F 1503/7

Tévedésen VII szám helyett VI-t nyomtak

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAȘI

Tomul XXVIII (XXXII)

Fasc. 1 — 4

C: 040736

VII !

Secţia VII

TEXTILE. PIELĂRIE

1982

F 1503/6

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI

Tomul XXVIII (XXXII)

Fasc. 1—4

Secţia VII

TEXTILE, PIELĂRIE

1982

COLEGIUL DE REDACȚIE

Prof. dr. doc. **VAL. BLIDARU**
Prof. dr. doc. **N.V. BOȚAN**
Prof. dr. ing. **M. GAFIȚANU** (președinte)
Prof. dr. **P. MÂLCOMETE**
Prof. dr. doc. **D. MANGERON**
Prof. dr. ing. **T. SILION**
Acad. prof., dr. doc. **CR. SIMIONESCU**
Prof. dr. ing. **I. VLAD**

COMITETUL DE REDACȚIE AL SECȚIEI
VI. TEXTILE. PIELĂRIE

Prof. dr. ing. **V. COCIU**
Prof. dr. ing. **O. MARCHIȘ**
Conf. dr. ing. **F. REICHER**

REDACȚIA

Prof. dr. doc. **D. MANGERON** (redactor responsabil)
Prof. dr. doc. ing. **ALFRED BRAIER** (secretar)
Asist. ing. **ANETA BRAIER** (redactor)

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
BULLETIN OF THE POLYTECHNIC INSTITUTE OF JASSY
ИЗВЕСТИЯ ЯССКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Tomul XXVIII (XXXII), Fasc. 1–4 1982

Secţia VI

TEXTILE. PIELĂRIE

SUMAR

Pag.

I. ROŞCA, MIRCEA PALAMARU, C. CIOBANU, ELENA ŞTEFANCU şi GEORGE GRIGORIU, Interacţiunea poliesteruretanilor cu ionii metalelor din blocul *d*. (II) Studiul acţiunii poliesteruretanilor cu ionii de zinc, cadmiu şi mercur (rom., rez. rusă) 7

TANIA FORST şi RODICA MUREŞAN, Cu privire la capacitatea de dispersare a unor auxiliari chimici textili (rom., rez. germ.) 13

FLORIN VĂLU, RODICA MUREŞAN şi AUGUSTIN MUREŞAN, Intensificarea procesului de pregătire a materialelor din cînepă cu ajutorul cîmpurilor electromagnetice (franc., rez. rom.) 21

NICOLETA-MELANIA MOLOCEA şi AURELIA GRIGORIU, Acoperiri cu pelicule poliuretanice a ţesăturilor din fibre poliamidice (rom., rez. engl.) 27

ECATERINA GRUNICHEVICI, Utilizarea unor metode statistice în studiul vopsirii materialelor poliesterice (rom., rez. engl.) 33

N. COJOCARU, VALERIA GRIBINCEA şi MARIA CHIRIŢĂ, Studii privind parametrii tehnologici optimi la flaierul pentru bumbac tip FMB (rom., rez. rusă) 39

AUREL MARCHIŞ, OLIMPIA MARCHIŞ şi DANIEL CHINCIU, Repere de modelare a amplitudinii ondulării firelor în structurile ţesute (rom., rez. franc.) 47

OLIMPIA MARCHIŞ, AUREL MARCHIŞ, DANIEL CHINCIU şi MARIA BARBU, Contribuţii la analiza dependenţei matematice dintre parametrii tehnologici de bază şi unele caracteristici funcţionale ale ţesăturii (I) (rom., rez. franc.) 53

DANIEL CHINCIU, AUREL MARCHIŞ, OLIMPIA MARCHIŞ şi I. CARABULEA, Studiu de comportament al covoarelor din lînă colorată natur (rom., rez. franc.) 61

LIVIA HARGHEL, ADRIAN PASCU şi MARIANA VÎLCU, Posibilităţi de creştere a productivităţii maşinii de filat cu inele prin utilizarea inelului rotitor suspendat pe lagăr cu rulmenţi (engl., rez. rom.) 69

RECENZII 79

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
BULLETIN OF THE POLYTECHNIC INSTITUTE OF JASSY
ИЗВЕСТИЯ ЯССКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
Tom XXVIII (XXXII), Fasc. 1–4 1982

Section VI

TEXTILES. LEATHERSHIP

CONTENTS

Pp.

I. ROŞCA, MIRCEA PALAMARU, C. CIOBANU, ELENA ŞTEFANCU et GEORGE GRIGORIU, Interaction des polyestheruréthans avec les ions des métaux du bloc *d* (II) (Romanian, Russian summary) 7

TANIA FORST und RODICA MUREŞAN, Über die Dispersierungkapazität von chemischen Textilhilfsmitteln (Romanian, German summary) 13

FLORIN VĂLU, RODICA MUREŞAN et AUGUSTIN MUREŞAN, L'intensification du processus de préparation des matières de chanvre à l'aide des champs électromagnétiques (French, Romanian summary) 21

NICOLETA-MELANIA MOLOCEA and AURELIA GRIGORIU, Polyurethane Foam Coatings of the Polyamide Fabrics (Romanian, English summary) 27

ECATERINA GRUNICHEVICI, Use of some Statistic Methods in Studying of Dyeing Polyester Matter (Romanian, English summary) 33

N. COJOCARU, VALERIA GRIBINCEA und MARIA CHIRIŢĂ, Forschungen betrefend Optimisierung der technologischen Parameter beim F.M.B. Flyer (Romanian, Russian summary) 39

AUREL MARCHIŞ, OLIMPIA MARCHIŞ et DANIEL CHINCIU, Repères pour modeler l'amplitude d'ondulation des fils dans les structures tissées (Romanian, French summary) 47

OLIMPIA MARCHIŞ, AUREL MARCHIŞ, DANIEL CHINCIU et MARIA RADU, Contributions à l'analyse de la dépendance mathématique entre les paramètres technologiques au tissage et quelques unes des caractéristiques fonctionnelles du tissu (I) (Romanian, French summary) 53

DANIEL CHINCIU, AUREL MARCHIŞ, OLIMPIA MARCHIŞ et I. CARABULEA, Étude du comportement des tapis en laine, couleurs naturelles (Romanian, French summary) 61

LIVIA HARGHEL, ADRIAN PASCU and MARIANA VÎLCU, Possibilities of Increasing Productivity on the Ring Spinning Frame by Using the Revolving Ring Suspended on a Ball Bearing (English, Romanian summary) . . . 69

BOOK REVIEWS 79

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
BULLETIN OF THE POLYTECHNIC INSTITUTE OF JASSY
ИЗВЕСТИЯ ЯССКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Tom XXVII (XXXI), вып. 1–4 1982

Секция VI

ТЕКСТИЛЬ. КОХЕВНИЧЕСТВО

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

И. РОШКА, МИРЧЯ ПАЛАМАРУ, К. ЧЮБАНУ, ЭЛЕНА ШТЕФАНКУ и ДЖЕОРДЖЕ ГРИГОРЮ, Взаимодеиствие полиэстетуретанов с ионами переходных металов (II) (рум., рез. русск.) 7

ТАНИЯ ФОРСТ и РОДИКА МУРЕШАН, Дисперсная эффективность текстильных химических веществ (рум., рез. нем.) 13

ФЛОРИН ВЭЛУ, РОДИКА МУРЕШАН и АУГУСТИН МУРЕШАН, Интенсификациа процесса подготовки текстильных полупродуктов из конопли три помощи электромагнитного поля (франц., рез. рум). . 21

НИКОЛЕТА-МЕЛАНИЯ МОЛОЧЯ и АУРЕЛИЯ ГРИГОРЮ, Аппретирование полиамидных тканей полиуретанными плёнками (рум., рез. англ.) 27

ЭКАТЕРИНА ГРУНИКЕВИЧ, Использование одних статистических метод в изучение крашения полиэфирных материал (рум,. рез. англ.) 33

Н.Н. КОЖОКАРУ, ВАЛЕРЯ ГРИБИНЧЯ и МАРИА КИРИЦЭ, Иследование оптимальных технологических параметров повничной машинн ФМБ (рум., рез. русск.) 39

АУРЕЛ МАРКИШ, ОЛИМПЯ МАРКИШ и ДАНИЕЛ КИНЧЮ, Реперы моделирования амплитуды волн нитей в структуре тканей (рум., рез. франц.) 47

ОЛИМПИЯ МАРКИШ, АУРЕЛ МАРКИШ, ДАНИЕЛ КИНЧЮ и МАРИА БАРБУ, Вкаад об анализе митематическои связов между основными технологическими параметрами и некоторыми функциональными характеристиками тканеи (рум., рез. франц.) 53

ДАНИЕЛ КИНЧЮ, АУРЕЛ МАРКИШ, ОЛИМПИЯ МАРКИШ и И. КАРАБУЛЯ, Изучение износа кавров из натуральнои серскии (рум., рез. франц.) 61

ЛИВИА ХАРГЕЛ, АДРИАН ПАСКУ и МАРИАНА ВЫЛКУ, Возможности роста производительности прядильнои машиины употребляя вертящееся подвесное кольцо на подшипниковой опоре (анлл., рез. рум.) 69

РЕЦЕНЗИИ 79

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXVIII (XXXII), Fasc. 1—4 1982
Secţia VI
TEXTILE-PIELĂRIE

C.Z· 678.674

INTERACŢIUNEA POLIESTERURETANILOR CU IONII METALELOR DIN BLOCUL d

II. STUDIUL INTERACŢIUNII POLIESTERURETANILOR CU IONII DE ZINC, CADMIU ŞI MERCUR

DE

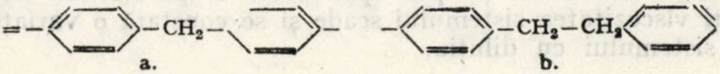
I. ROŞCA, MIRCEA PALAMARU, C. CIOBANU, ELENA ŞTEFANCU şi GEORGE GRIGORIU

1. **Introducere.** Din studii teoretice şi bogatul material experimental rezultă că ionii proveniţi de la metalele grupei a II-a secundară au capacitate mare de complexare [1]. Liganzii cu care se complexează aceşti ioni sînt în general molecule sau ioni care conţin oxigen, azot, sulf, halogeni, etc. Deoarece poliesteruretanii conţin în structura lor grupări peptidice, adică atomi de oxigen şi azot, justifică interesul nostru pentru punerea în evidenţă a interacţiunilor care se manifestă între aceştia [2].

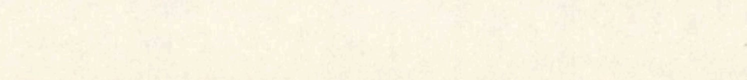
După cum se ştie poliesteruretanii sînt aplicaţi în practică din ce în ce mai mult şi producţia lor creşte continuu în ultimul timp. Avînd în vedere posibilitatea de modificare a structurii şi a proprietăţilor poliesteruretanilor prin complexare şi mai ales că aceştia în funcţie de domeniul în care sînt utilizaţi vin în contact cu ioni ai metalelor zinc, cadmiu şi mercur, este suficient de convingătoare importanţa lucrării pe care o prezentăm.

Poziţia specială pe care o ocupă elementele grupei a II-a secundare în sistemul periodic reflectată şi prin structura electronică exterioară $ns^2(n-1)d^{10}$, justifică formarea ionilor cu număr caracteristic de oxidare $(+2)$, structură electronică exterioară asemănătoare gazelor rare şi comparativ cu alţi ioni proveniţi de la alte elemente ale blocului *d*, deformabilitatea mai redusă, polarizare şi polarizabilitate de asemenea mai mică. Potenţialul ionic pentru starea de oxidare $(+2)$ descreşte în ordinea Zn Cd Hg corespunzînd la următoarele valori: 2,9; 2,0; 1,8. Această descreştere a potenţialului ionic se va reflecta şi în interacţiunile ionilor respectivi cu poliesteruretanii [3] ... [5].

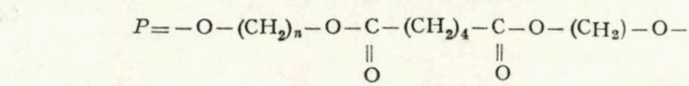
2. **Reactivi utilizaţi şi solubilizarea acestora în dimetilformamidă.** **2.1.** În studiul de faţă au fost utilizaţi în vederea complexării doi poliesteruretani cu următoarea formulă generală:



$$-\underset{\overset{\|}{O}}{C}-NH-M-NH-\underset{\overset{\|}{O}}{C}-O-P-O-\underset{\overset{\|}{O}}{C}-NH-M-NH-\underset{\overset{\|}{O}}{C}-O-G-$$



$$G = -(CH_2)\ \text{unde}\ n = 2\ \text{sau}\ 4$$



$$P = -O-(CH_2)_n-O-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-(CH_2)_4-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O-(CH_2)-O-$$

pentru poliesteruretanul I avem $M=a$, în G $n=4$, în P $n=4$

pentru poliesteruretanul II avem $M=b$, în G $n=2$, în P $n=4$.

Poliesteruretanii utilizați au un conținut de 2,2...2,4 10^{-3} moli grupări uretanice într-un gram de polimer.

2.2. *Dimetilformamida utilizată* (DMF) este purificată prin metodele cunoscute, cu următorul buletin de analiză : 500 ppm apă, urme de acid formic și urme de dimetilamină.

2.3. *Sărurile anorganice utilizate* au fost următoarele : acetat de cadmiu $(CH_3COO)_2Cd2H_2O$, produs Riedel de Haen AG Hanover, clorură de cadmiu $CdCl_2$ 2,5 H_2O produs p.a. Reactivul București, clorură de zinc $ZnCl_2$ p.a. E. Merck Darmstadt, clorură mercurică p.a. Riedel de Haen A G Hanover și azotat mercuros p.a. Reactivul București. Toate sărurile au fost folosite ca atare fără nici o purificare ulterioară.

2.4. *Sărurile anorganice ale metalelor din grupa a II-a secundară utilizate* în studiul de față sînt solubile în dimetilformamidă. Cantitățile de sare dizolvate corespund concentrației 1 molar [6].

2.5. *Obținerea soluțiilor de sare în dimetilformamidă*. La 100 ml dimetilformamidă se adaugă cantitatea ce sare anorganică corespunzătoare concentrației de 1 molar, sub agitare la temperatura de 25°C. După solubilizare, soluțiile obținute sînt trecute într-un flacon bine închis și sînt păstrate 24 de ore pînă la începerea experiențelor. Toate soluțiile obținute sînt incolore și sînt stabile în timp.

3. Studiul interacțiunii în soluție de dimetilformamidă a poliesteruretanilor de tip I și II cu ionii de zinc, cadmiu și mercur. 3.1. *Mod de lucru general*. La un gram de poliesteruretan dizolvat în 2,25 ml dimetilformamidă se adaugă cu picătura, sub agitare, soluția sării anorganice în același solvent, la temperatura de 25°C. Soluția de sare se adaugă pînă la modificarea unei proprietăți a sistemului cum ar fi : culoarea soluției, vîscozitatea sau separarea complexului format.

3.2. *Interacțiunea poliesteruretanilor de tip I și II în mediu de dimetilformamidă cu ionii de zinc*. În acest studiu a fost utilizată clorura de zinc anhidră. Soluția a fost obținută prin dizolvarea a 10 g de clorură de zinc în 100 ml de dimetilformamidă la 25°C. Se constată un efect exoterm. Soluția obținută este incoloră, limpede și este stabilă în timp.

3.2.1. Mod de lucru. La 2,25 ml soluție de dimetilformamidă, care conține 1 g de poliesteruretan de tip I, se adaugă cu picătura, sub agitare, soluție de clorură de zinc în același solvent. Ambele soluții au concentrația un molar în grupări uretanice pe gram de polimer și respeciv în sare. După primele picături de soluție de sare adăugate se constată o modificare a culorii mediului de la galben deschis, culoarea soluției de poliesteruretan, la galben mediu și apoi spre brun. După 2,25 ml soluție de sare adăugați vîscozitatea sistemului scade și se constată o variație a proprietăților sistemului cu diluția.

3.2.2. La 2,25 ml soluție de poliesteruretan de tip II în dimetilformamidă, care conține 1 g de polimer, se adaugă cu picătura sub agitare soluție de clorură de zinc. Culoarea mediului se modifică după primele picături adăugate de la galben deschis tulbure la maro. După ce au fost adăugați 5 ml soluție de sare se constată și în acest caz o variație a proprietăților cu diluția.

3.3. *Interacțiunea poliesteruretanilor de tip I și II în mediu de dimetilformamidă cu ionii de cadmiu.* Soluția de clorură de cadmiu $CdCl_2 2H_2O$ se obține prin dizolvarea a 20 g de sare în 100 ml de dimetilformamidă. Soluția obținută este incoloră, a fost utilizată după 48 de ore de la obținere și își păstrează integral proprietățile după șase luni de stocare.

Soluția de acetat de cadmiu $Cd(CH_3COO)_2 3H_2O$ se obține prin dizolvarea a 20 g de sare în 100 ml de dimetilformamidă. Procesul de dizolvare este însoțit de un efect endoterm. Soluția obținută este incoloră și nu-și modifică proprietățile în timp.

3.3.1. La 2,25 ml soluție de poliesteruretan de tip I dizolvat în dimetilformamidă, se adaugă cu picătura, sub agitare, soluție de clorură de cadmiu în același solvent. Ambele soluții au concentrația 1 molar în grupări uretanice pe gram de polimer și respectiv în sare. După 10 ml soluție de sare adăugată nu se observă nici o modificare în aspectul sistemului studiat. Comportarea este asemănătoare cu a ionilor de sodiu și potasiu studiați anterior [8].

3.3.2. La 2,25 ml soluție de poliesteruretan de tip I în dimetilformamidă se adaugă soluție de acetat de cadmiu în același solvent. Ambele soluții au concentrația 1 molar în grupări uretanice și respectiv în sare. După 2 ml de soluție de sare adăugați se observă creșterea vîscozității mediului de reacție. Culoarea sistemului nu se modifică. Adăugînd în continuare soluție de sare se observă și în acest caz o variație a proprietăților sistemului cu diluția, Produsul de interacțiune obținut, în film subțire, prezintă o elasticitate mai ridicată față de proba efectuată cu soluție de clorură de cadmiu. Din acest motiv pentru poliesteruretanul de tip II s-a lucrat numai cu soluție de acetat de cadmiu.

3.3.3. La 2,25 ml soluție de poliesteruretan de tip II în dimetilformamidă se adaugă cu picătura soluție de acetat de cadmiu în același solvent. Ambele soluții au concentrația în componentă activă de 1 molar. După 6 ml soluție de sare adăugați se observă o creștere a vîscozității mediului de reacție fără modificarea culorii sistemului.

3.4. *Interacțiunea poliesteruretanilor de tip I și II în mediu de dimetilformamidă cu ionii de mercur.* Soluția de $HgCl_2$, clorură mercurică în dimetilformamidă, se obține prin dizolvarea a 25 g de sare în 100 ml de solvent. Se obține o soluție limpede care își conservă proprietățile în timp.

3.4.1. La 2,25 ml soluție de dimetilformamidă care conține 1 g de poliesteruretan de tip I se adaugă cu picătura sub agitare, soluție de clorură mercurică 1 molar în același solvent. În cursul adăugării mediul de reacție rămîne limpede. După adăugarea a 5 ml soluție de sare, proba capătă o tentă roz-deschis.

3.4.2. La 2,25 ml de dimetilformamidă, care conțin 1 g de poliesteruretan de tip II se adaugă cu picătura, sub agitare, soluție de clorură mercurică 1 molar, în acelaşi solvent. După adăugarea a 1 ml soluţie de sare, mediul de reacţie se tulbură, constatîndu-se o scădere a vîscozităţii mediului. După 2 ml adăugaţi culoarea mediului tinde spre alb, concomitent cu micşorarea vîscozităţii. La 5 ml soluţie de sare adăugaţi mediul de reacţie se colorează în galben deschis.

4. **Prelucrarea probelor.** Produşii de interacţiune ai poliesteruretanilor de tip I şi II cu ionii de zinc, cadmiu şi mercur obţinuţi conform experimentelor descrise anterior au fost separaţi de solvent prin decantare. Din porţiunea rămasă s-a prelevat o mică cantitate, care a fost întinsă pe lamele de sticlă cu feţe plan paralele. Lamelele au fost aşezate pe un dispozitiv, care asigură orizontalitatea perfectă a ansamblului. Întregul dispozitiv este introdus în etuvă la 115 °C pentru îndepărtarea urmelor de solvent rămas în probe, timp de 24 de ore. Filmele de produşi obţinute astfel au o grosime cuprinsă între 1,00... 1,25 mm. Toate prezintă o elasticitate mai ridicată faţă de probele modificate cu ioni de cupru, argint şi aur, dar mai redusă în raport cu poliesteruretanii martori. Dintre cationii acestei grupe numai ionii de zinc duc la pelicule colorate în maro-deschis. Poliesteruretanii de tip I modificaţi cu ioni de zinc, cadmiu şi mercur sînt transparenţi, spre deosebire de poliesteruretanii de tip II din care se obţin filme opace şi ceva mai friabile.

Peliculele obţinute au fost menţinute la 45 °C la etuva de vid, timp de 24 de ore pentru îndepărtarea urmelor de solvent şi apă, apoi li s-a determinat spectrul de absorbţie în infraroşu la un spectrofotometru Perkin-Elmer 577, în film pe pastilă de bromură de potasiu, în domeniul 200... 4 000 cm^{-1}.

5. **Studiul spectrelor de absorbţie în infraroşu ale poliesteruretanilor de tip I şi II modificaţi chimic cu ioni de zinc, cadmiu şi mercur.** Spectrele de absorbţie în infraroşu au fost studiate comparativ cu spectrele poliesteruretanilor nemodificaţi chimic [7].

5.1. În fig. 1 este reprezentat spectrul poliesteruretanului I martor. Apar vibraţii la 3 320 cm^{-1}, care sînt atribuite grupării $-NH-$ legate prin legături de hidrogen cu grupările carbonil esterice şi uretanice; 2 940 cm^{-1} şi 2 860 cm^{-1} care se atribuie grupării $-CH_2-$ din lanţul poliesteric şi dintre nucleele aromatice; 1 720 ... 1 730 cm^{-1} atribuite grupării carbonil esterice şi uretanice nelegate prin legături de hidrogen; 1 690 ... 1 700 cm^{-1} atribuit grupării carbonil legată prin legături de hidrogen; 1 592 cm^{-1} atribuită legăturii $C=C$ din nucleul benzenic; 1 520 cm^{-1} care se atribuie zonei amidă II; 1 385, 1 409, 1 430, 1 455 şi 1 482 cm^{-1} atribuite vibraţiilor de deformaţie ale grupării $-CH_2-$; 1 138, 1 305 cm^{-1} atribuite grupărilor esterice şi uretanice; 1 037 şi 1 031 cm^{-1} atribuite legăturii $-O-$ din ester şi uretan; 725, 738, 808, 825 cm^{-1}, care sînt atribuite vibraţiilor de deformaţie specifice grupării $-CH-$ din nucleul aromatic [7].

5.2. În fig. 2 este reprezentat spectrul de absorbţie în infraroşu al poliesteruretanului I martor. Apar vibraţii la 3 320 cm^{-1}, care se atribuie grupării $-NH-$ legată prin legături de hidrogen cu gruparea carbonil esterică şi uretanică; 1 730 cm^{-1} care se atribuie grupării carbonil esterice sau uretanice nelegată prin legături de hidrogen; 1 590 cm^{-1} care se

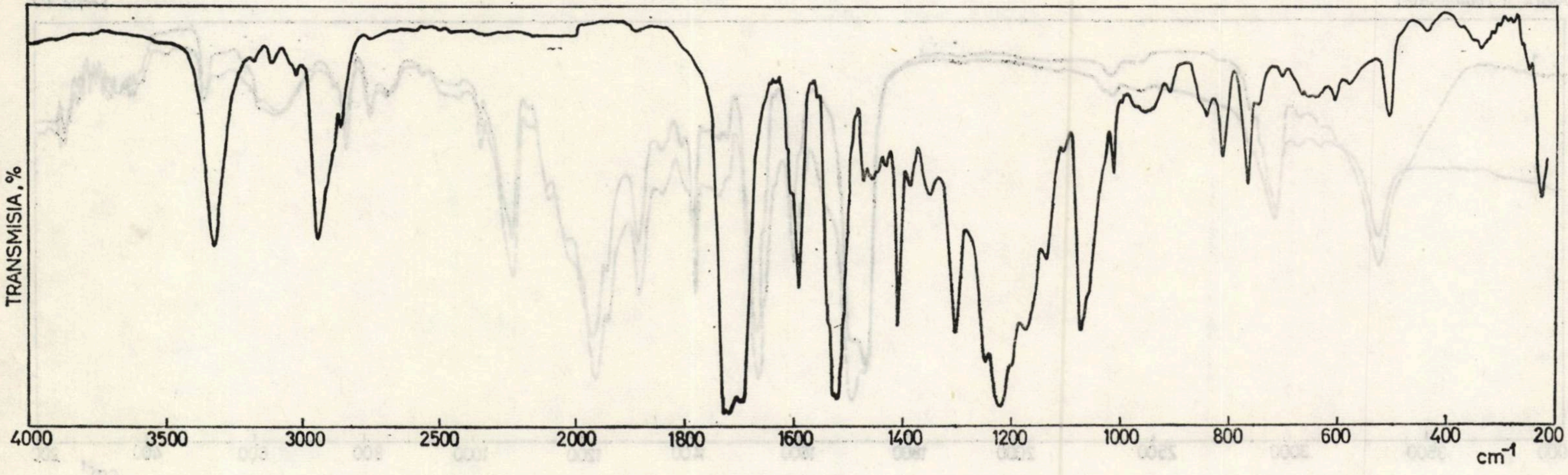


Fig. 1. — Spectrul de absorbţie în infraroşu al poliesteruretanului I de referinţă.

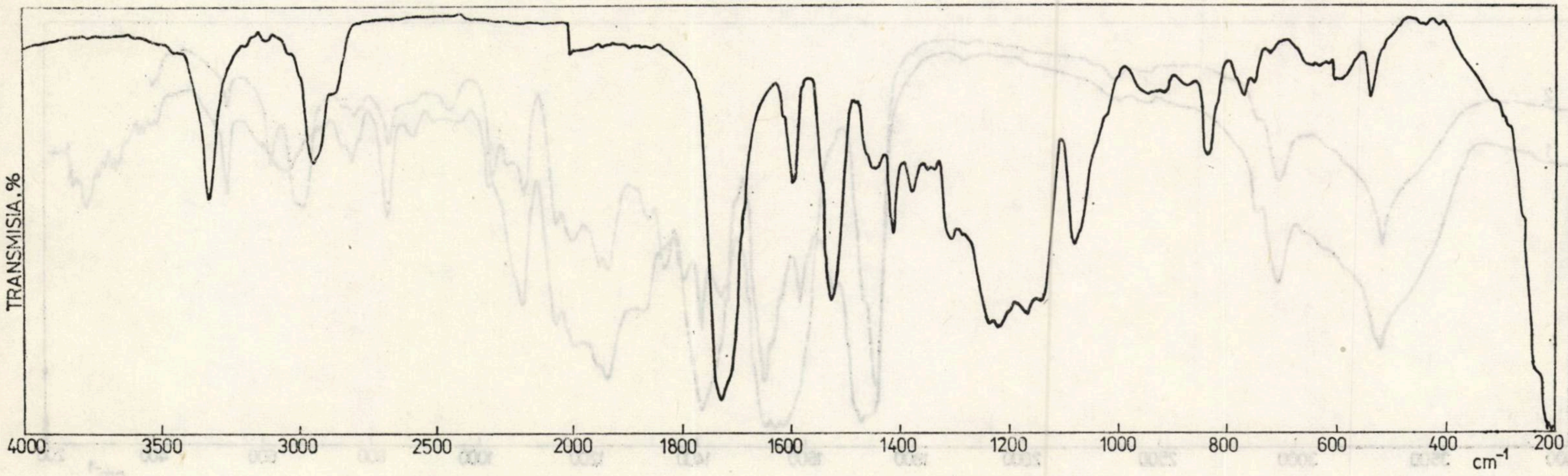


Fig. 2 — Spectrul de absorbţie în infraroşu al poliesteruretanului II de referinţă.

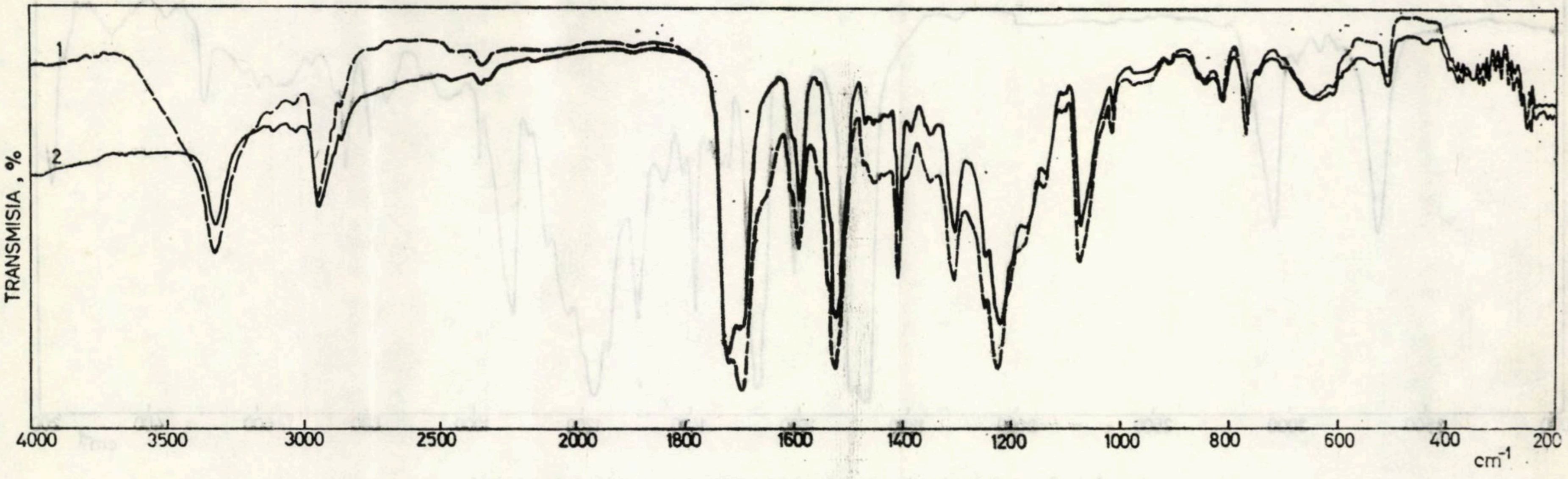


Fig. 3. – Spectrul de absorbţie în infraroşu al poliesteruretanului I modificat cu ioni de zinc şi cadmiu.

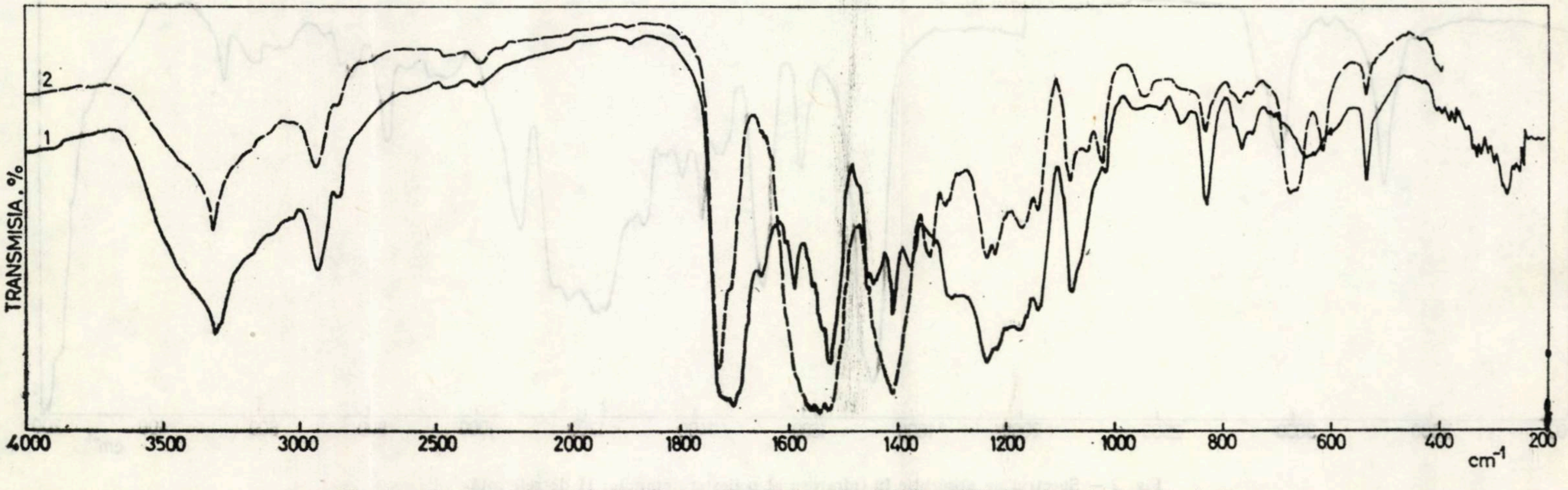


Fig. 4. – Spectrul de absorbţie în infraroşu al poliesteruretanului II modificat cu ioni de zinc şi cadmiu.

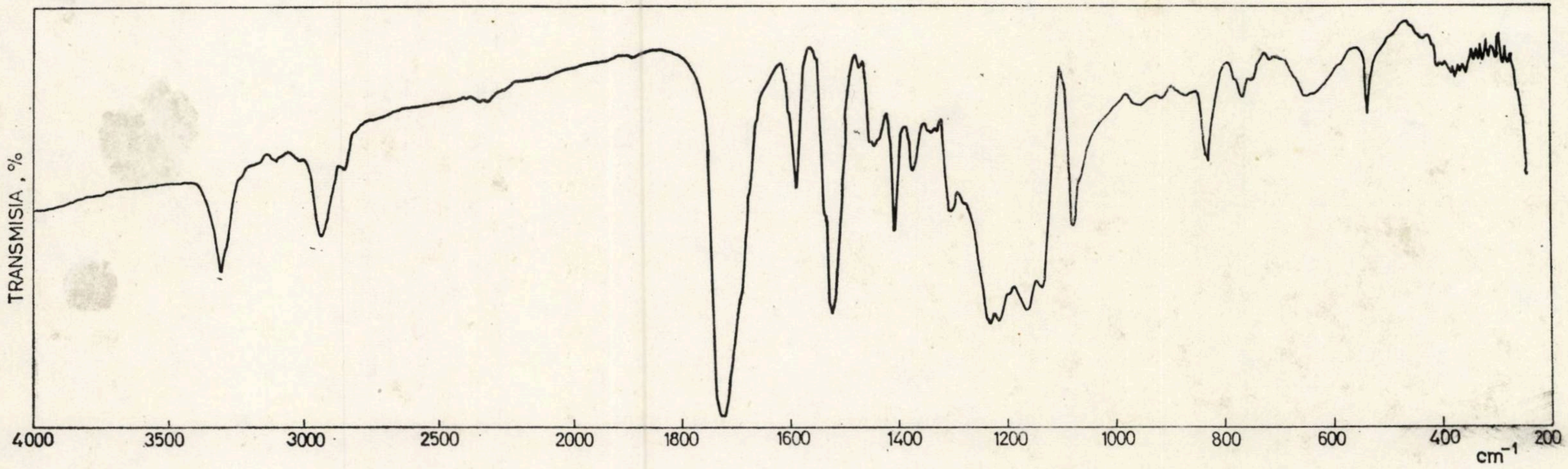


Fig. 5. – Spectrul de absorbţie în infraroşu al poliesteruretanului II modificat cu ioni de mercur.

atribuie legăturii carbon-carbon din nucleul aromatic ; 1 530 cm^{-1} care se atribuie grupării carbonil din gruparea uretanică din zona amidă II şi vibraţiilor legăturii carbon-carbon din zona aromatică; 1 450 cm^{-1} 1 415, 1 380 cm^{-1} care se atribuie vibraţiilor de deformaţie ale grupării —CH— ; 1 240, 1 220, 1 140 cm^{-1} care se atribuie vibraţiilor grupărilor esterice şi uretanice ; 1 080 cm^{-1} atribuită grupării —O— din ester şi uretan ; 840, 770, 740, 540 cm^{-1} care se atribuie vibraţiilor grupării —CH— din nucleele aromatice.

5.3. În fig. 3 este reprezentat spectrul de absorbţie în infraroşu al poliesteruretanului I modificat cu ioni de zinc. Faţă de spectrul de referinţă banda de la 3 320 cm^{-1} apare mult lăţită, ceea ce ne face să presupunem că gruparea —NH— a fost antrenată în complexare. De asemenea uşor modificată apare şi banda de la 2 940 cm^{-1} atribuită vibraţiilor grupărilor $—CH_2—$; faţă de martor apare un pic nou la 2 340 cm^{-1} care poate fi atribuit legăturii carbon-azot din structura de uretan-imină, În zona carbonilului picul de la 1 720 cm^{-1} şi 1 750 cm^{-1} atribuit grupării $C=O$ nelegate prin legături de hidrogen este mult redus faţă de picul de la 1 650 ... 1 700 cm^{-1} atribuit carbonilului legat prin legături de hidrogen. Zona esterică, uretanică şi aromatică apar neperturbate. În zona 400 cm^{-1} apar cîteva picuri noi, distincte la 390, 370, 350, 290 cm^{-1} care sînt atribuite legăturii metal-ligand.

5.4. În fig. 4 este reprezentat spectrul de absorbţie în infraroşu al poliesteruretanului de tip II modificat cu ioni de zinc. Faţă de martor banda de la 3 320 cm^{-1} ca şi în cazul anterior este mult lăţită. Apare un umăr în zona 2 340 cm^{-1}. Zona carbonilului este modificată. Picul se întinde pe domeniul 1 680 ... 1 730 cm^{-1} cu un vîrf ascuţit la 1 700 cm^{-1} atribuit grupării carbonil legate. Un pic neindentificat încă apare la 1 650 cm^{-1}. Zona fenilului nu este perturbată spre deosebire de zona amidă II, care este puternic modificată; pe lîngă picul de la 1 520 cm^{-1} mai apar două picuri la 1 540 şi 1 560 cm^{-1} fapt ce indică participarea acestor grupări în procesul de complexare. Picul de la 1 450 cm^{-1} este mult mărit în raport cu martorul. Zona dintre 1 240 şi 1 140 cm^{-1} este şi ea modificată; apare un pic la 1 020 cm^{-1} mai intens faţă de spectrul de referinţă. Ca şi în cazul anterior în zona 400 cm^{-1} apar o serie de picuri, care sînt atribuite legăturii metal-ligand.

5.5. În fig. 3 este reprezentat spectrul de absorbţie în infraroşu al poliesteruretanului de tip I modificat cu ioni de cadmiu. Zona —NH— apare modificată prin lărgirea benzii de absorbţie. La 2 320...2 360 cm^{-1} apare un umăr atribuit legăturii carbon-azot din uretan-imină. Picul carbonilului este despicat ca şi la martor, dar picul caracteristic grupării carbonil nelegate de la 1 720 ... 1 730 cm^{-1} este mult mărit în raport cu picul carbonilului legat de la 1 690 ... 1 700 cm^{-1}. Comportarea este inversă ca la proba modificată cu ioni de zinc. Celelalte zone nu apar modificate faţă de martor cu excepţia zonei din jurul a 400 cm^{-1} unde apar o serie de picuri care se atribuie legăturii metal-ligand.

5.6. În fig. 4 este reprezentat spectrul de absorbţie în infraroşu al poliesteruretanului de tip II modificat cu ioni de cadmiu. Zona —NH—ului apare perturbată. Şi în acest caz apare un umăr la 2 320 ... 2 360 cm^{-1}.

Picul carbonilului apare nemodificat. Zona fenilului de la 1 590 cm^{-1} atribuită legăturii C—C din nucleul aromatic şi picul zonei amidă II de la 1 530 şi 1 380 cm^{-1} apare sub forma unor picuri late cu maxime la 1 560, 1 540, 1 520 cm^{-1}. Picul de la 1 340 cm^{-1} din martor este despicat în două picuri care apar la 1 215 şi 1 230 cm^{-1}. După zona de absorbţie a legăturii —O— de la 1 087 cm^{-1} apar două picuri noi la 1 020 şi 1 050 cm^{-1}. În zona 400 cm^{-1} şi în acest caz apar picurile caracteristice legăturii metal-ligand.

5.7. În spectrul poliesteruretanului de tip I modificat cu ioni de mercur nu se observă modificări faţă de spectrul de referinţă.

5.8. În fig. 5 se indică spectrul de absorbţie în infraroşu al poliesteruretanului de tip II modificat cu ioni de mercur. Faţă de spectrul de referinţă apare un umăr la 2 320 ... 2 340 cm^{-1} ca şi în cazul complecşilor cu sodiu, magneziu, zinc şi cadmiu. Zona carbonilului apare neperturbată. În zona 400 cm^{-1} apar picurile caracteristice legăturii metal-ligand.

Pentru stabilirea exactă a configuraţiilor spaţiale a complecşilor sintetizaţi în această lucrare, mai sînt necesare şi alte date experimentale pe lîngă cele pe care le avem în prezent. Corelarea informaţiilor furnizate de spectrele de absorbţie în infraroşu cu cele oferite de analiza termogravimetrică, spectrele de rezonanţă magnetică nucleară şi de raze X ne vor conduce spre stabilirea exactă a structurii edificiilor complexate, pe care le vom prezenta într-o altă lucrare.

Primită la 26 noiembrie 1980

Institutul politehnic, Iaşi,
Catedra de tehnologie chimică anorganică

BIBLIOGRAFIE

1. Brezeanu M., Spacu P., *Chimia combinaţiilor complexe*. Ed. did. şi ped., Buc., 1977.
2. Eichorn G. L., *Inorganic Biochemistry*. Vol. I şi II, Elsevier Sc. Publ. Comp., Amsterdam, 1973.
3. Negoiu D., *Structura electronică a combinaţiilor complexe*. Ed. did. şi ped., Buc., 1974.
4. Fresenius W., Schneider W., Z. Anal. Chem., *209*, 340 (1965).
5. Chrom V., Sammer L., Talanta, 14, 393 (1967).
6. * * * *Properties and Uses of Dimethylformamide (DMF)*. Du Pont Industrial Chemical Department. Welmington, Delaware, U.S.A., 1979.
7. Jorgensen C.K., *Absorbtion Spectra and Chemical Bending in Complexes*. Pergamon, London, 1961.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОЛИЭСТЕРУРЕТАНОВ С ИОНАМИ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

II. Исследование взаимодействий полиэстер уретанов с ионами Zn (II), Cd (II), Hg (II)

(Резюме)

Были изучены взаимодействий полиэсмеруретанов с ионами Zn (II), Cd (II), Hg (III) в неводянистой и водянистой среде.

Поличеные продукты исследованы с помощью химического анализа и с помощью ИК спектров поглощения.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXVIII (XXXII), Fasc. 1—4 1982

Secţia VI
TEXTILE-PIELĂRIE

C. Z. 677.8

CU PRIVIRE LA CAPACITATEA DE DISPERSARE A UNOR AUXILIARI CHIMICI TEXTILI

DE

TANIA FORST şi RODICA MUREŞAN

1. Introducere. Coloranţii de dispersie sînt foarte puţin solubili în apă şi pentru a putea fi aplicaţi trebuie să aibă o bună capacitate de dispersare, iar dispersia obţinută să fie stabilă. Solubilitatea acestor coloranţi este de 4 pînă la 30 mg/l, deci la vopsirea la temperaturi înalte (125...130°C), cea mai mare parte a colorantului se găseşte în dispersie, iar soluţia rămîne saturată pînă la totala epuizare [1], [2].

Stabilitatea dispersiei în timpul vopsirii este deosebit de importantă deoarece o „filtrare" prin materialul fibros poate provoca inegalităţi, pete, micşorarea randamentului tinctorial şi a rezistenţelor vopsirilor.

Există cazuri în care depunerile de colorant sînt temporare, colorantul trece din nou în soluţie şi se obţin vopsiri corespunzătoare. Dar această situaţie nu se poate generaliza şi deci un grad avansat de dispersare şi o bună stabilitate a dispersiei sînt premisele necesare pentru obţinerea unor vopsiri de calitate.

Un colorant cu o bună dispersie încă din procesul de fabricaţie are puţine particule grosiere, însă un larg spectru de particule mici ; o dispersie este considerată necorespunzătoare atunci cînd proporţia de particule grosiere este mare.

Sistemele disperse sînt sisteme eterogene, discontinue, în care substanţa dispersată—colorantul — se găseşte sub formă fin divizată în altă substanţă — apa — care constituie mediul de dispersie, dimensiunea particulelor de colorant fiind cuprinsă între 0,1 şi 0,5 mμ. Ele pot fi considerate coloizi de dispersie sau coloizi liofobi [3].

Din punct de vedere termodinamic, coloizii de dispersie se găsesc într-o stare metastabilă, avînd tendinţa de depunere (separare), de creştere a cristalelor (mărirea particulelor individuale), aglomerare (asociere a particulelor disperse cu formare de aglomerate în care particulele rămîn individualizate şi sînt redispersabile) sau de agregare (particulele aderă între ele printr-un contact strîns) [4]. Starea metastabilă a dispersiilor se datorează suprafeţei mari a particulelor în raport cu volumul lor total. Prin unire, ele tind să-şi micşoreze suprafaţa specifică, unire dependentă de amploarea forţelor de atracţie a moleculelor. Dacă însă în mediul de dispersie intervin forţe de respingere, depunerea colorantului sau agregarea sînt contracarate. Procesele ce pot interveni în baia de vopsire pot fi reprezentate prin schema :

particule disperse → soluţie → vopsire

creşterea cristalelor → agregare → aglomerare

Unii auxiliari chimici folosiţi la vopsire pot acţiona asupra fiecărui proces din cele indicate în schema de mai sus, deci asupra vitezei de dizolvare a colorantului şi solubilităţii acestuia, asupra difuziei sale în fibră, asupra tendinţei de cristalizare, modificării cristalelor, agregării, aglomerării şi invers, pot redispersa aglomeratele.

Agenţii de dispersare servesc la menţinerea stabilităţii dispersiei de colorant în procesul de aplicare, sînt substanţe care favorizează dispersarea particulelor insolubile într-un mediu de dispersare [5].

Rolul produselor auxiliare la vopsirea la temperaturi înalte a poliesterului este mai complex decît în oricare alt sistem tinctorial. Astfel de exemplu unii auxiliari utilizaţi în vederea unei mai bune uniformizări a vopsirii pot influenţa în sens negativ stabilitatea dispersiei de colorant, iar în cazul folosirii simultane de mai mulţi auxiliari, aceştia pot interacţiona, cu formarea unor compuşi cu masă moleculară mare, greu dispersabili.

Există însă şi cazuri cînd unii auxiliari chimici care nu sînt agenţi tipici de dispersare, cum ar fi egalizatorii sau acceleratorii, influenţează în sens pozitiv stabilitatea dispersiilor, prin acţiunea lor coloid-protectoare şi respectiv capacitatea de solubilizare a colorantului, prin acţiunea lor hidrotropă. Astfel acceleratorii care iniţial au avut numai rolul de a accelera difuzia colorantului în fibră şi de a îmbunătăţi randamentul tintorial, astăzi sînt utilizaţi şi ca agenţi de egalizare, respectiv dispersare, eficienţi [6]... [8].

Agenţii de dispersare şi substanţele coloid protectoare împiedică unirea particulelor de colorant prin formarea de învelişuri protectoare, straturi elastice de protecţie în jurul acestora, favorizînd astfel stabilitatea dispersiei. Din punct de vedere chimic, agenţii de dispersare propriuzişi pot fi tenside (ionice sau neionice) sau polielectroliţi.

Stabilitatea unei dispersii este determinată de măsura în care forţele de respingere le depăşesc pe cele de atracţie, ceea ce este posibil prin apariţia unor forţe electrice de respingere (încărcare de acelaşi semn), prin ordonarea mediului de dispersare în apropierea particulei sau prin împiedicarea sterică determinată de forma sau de hidratarea particulelor. Încărcarea electrică este determinată de adsorbţia pe suprafaţa particulelor de colorant a substanţelor cu caracter ionic (tenside, polielectroliţi). Totodată, sarcina formată nemijlocit pe suprafaţa particulei este compensată de contraioni din care o parte se găsesc direct în apropierea particulelor iar o altă parte în urma mişcării termice, sînt distribuiţi sub forma unui nor în jurul particulei. Suprafaţa particulei este astfel înconjurată de un dublu strat electric (stratul dublu Stern) care în fond este purtătorul aşa-numitului potenţial „zeta". Două particule se resping electrostatic cînd cele două straturi duble electrice se întrepătrund.

Cercetări asupra dependenţei stabilităţii dispersiilor de mărimea particulelor şi de potenţialul de suprafaţă au arătat că stabilitatea sistemelor monodisperse este mai mare decît stabilitatea sistemelor a căror raze şi potenţiale de suprafaţă variază după o distribuţie Gauss [9].

Ca premize pentru acţiunea de stabilizare a dispersiilor se poate menţiona afinitatea agenţilor de dispersare pentru particulele de colorant şi solubilitatea lor în mediul de dispersie. Tensidele şi alţi agenţi de dispersare netenside formează la interfeţe unul sau mai multe straturi, constituite din molecule orientate cu partea hidrofilă spre mediul de dispersie. Dacă dispergatorii sînt ionici, ei determină apariţia stratului dublu Stern şi o încărcare electrică difuză, iar dacă sînt neionici formează un strat de protecţie din catenele lor îndreptate spre faza apoasă, împiedicînd prin efecte sterice apropierea moleculelor de colorant. Totodată, straturile de solvatare formate acţionează de asemenea ca bariere la apropierea particulelor coloidale, la distanţe la care forţele Van der Waals—London ar putea fi eficiente. Acelaşi mecanism al stabilizării prin adsorbţie şi prin formarea unui strat de protecţie este valabil şi pentru electroliţii macromoleculari. În cazul tensidelor însă, pe lîngă proprietatea de a fi adsorbite la suprafeţe, se mai adaugă şi un proces de solubilizare, dar în timp ce solubilizarea bazată pe capacitatea de micelizare a tensidelor duce la obţinerea unor soluţii de coloranţi stabile termodinamic, emulsionanţii şi respectiv agenţii de dispersare înconjoară particula insolubilă, dînd soluţii termodinamic instabile [10].

Dispersia unui colorant este expusă celei mai puternice solicitări în timpul procesului de vopsire. Aglomerarea şi agregarea sînt cu atît mai mult posibile cu cît concentraţia colorantului, temperatura şi durata de vopsire sînt mai mari.

Instabilizarea dispersiei de colorant poate fi provocată de creşterea temperaturii, de prezenţa electroliţilor sau a unor cîmpuri electrice.

În general, orice acţiune de distrugere a stratului protector adsorbit (agenţi de floculare, modificări de pH, solicitări mecanice de forfecare a particulelor, modificări de fază a dispersiilor) determină o micşorare a gradului de dispersare.

Tendinţa unui agent de dispersare de a se desface de pe particula de colorant este dependentă de afinitatea grupării hidrofobe pentru suprafaţa colorantului, afinitate ce variază cu structura colorantului şi masa moleculară a agentului de dispersare.

Metode de testare a dispersiilor de coloranţi. Dintre metodele cele mai uzuale se pot cita: testele de sedimentare, de filtrare la vid, de curgere şi de fierbere. Aceste teste sînt relativ rapide şi suficient de concludente pentru aprecierea gradului de dispersare a unui colorant [11].

2. Partea experimentală. **2.1.** *Obiectivul lucrării* constă în cercetarea influenţei unor acceleratori — adăugaţi în baia de vopsire la temperaturi înalte în vederea uniformizării vopsirii—asupra stabilităţii dispersiilor colorantului C.I. Disperse Blue 79 (Albastru marin de dispersie 2 GL), determinarea produsului cu activitate optimă şi a condiţiilor de lucru în care eficienţa sa este maximă, din acest punct de vedere.

În acest scop s-a studiat acţiunea următorilor acceleratori : Remol HTB (difenil), Uguale FAB (amestec de derivaţi alchilaţi ai benzenului cu hidrocarburi alifatice saturate), Synthapal BM (esteri aromatici), Accelerator B (benzoat de metil), singur şi în amestec cu Romopal OF-10 (alchilfenol-polietoxilat), în concentraţii de 0,5 ; 1,5 şi 5 g/l.

2.2. *Mod de lucru.* Pentru punerea în evidenţă a influenţei acestor produse asupra stabilităţii dispersiei de colorant, s-au folosit în lucrarea de faţă testul sedimentării gravimetrice modificat şi testul de curgere.

Testul de sedimentare gravimetrică constă în prelevarea de probe de dispersie de colorant în concentraţie de 5 g/l din 8 zone ale unui cilindru gradat de 100 ml şi determinarea pe cale colorimetrică a concentraţiilor de colorant, prin dizolvarea acestuia în alcool. Modificarea testului a constat în efectuarea determinărilor la timpul zero, după 6, 24, 48 şi 72 ore depozitare. Pentru a se urmări influenţa agitării asupra dispersiei şi a fierberii în condiţiile vopsirii la temperaturi înalte (130 °C) s-au făcut determinări şi în aceste condiţii. S-au obţinut în acest mod cîte 8 valori pentru fiecare dispersie, care în cazul ideal trebuie să fie identice sau să difere foarte puţin între ele, mai ales în zonele extreme, adică dispersia să cuprindă cît mai multe particule mici, cu dimensiuni apropiate, care să nu se decanteze în timpul efectuării determinării.

Tabelul 1

Durata ore / Zone	τ_0	τ_6	τ_{72}
Z.1	2,31	2,85	2,65
Z.8	2,24	2,37	2,33
Media	2,32	2,65	2,53

În mod normal există totuşi o diferenţă de concentraţie între zona superioară notată cu 8 şi cea inferioară notată cu 1 (tabelul 1). Mai trebuie subliniat că această determinare are în vedere o examinare relativă a repartiţiei particulelor de colorant şi nu se face nici o referire la dimensiunea absolută a particulelor, tradusă printr-o unitate de măsură macroscopică, adică analiza prin sedimentare dă numai informaţii asupra proporţiei de particule mari sau mici.

Testul de curgere, considerat un test calitativ rapid, se realizează prin picurarea a 1 ml dispersie de colorant în concentraţie de 5 g/l pe o hîrtie de filtru aşezată pe un pahar de laborator şi examinarea petei obţinute. În cazul unei dispersii ideale pata este uniformă, fără depozit de colorant în centru. Cu cît se observă mai mult formarea aureolei pe hîrtia de filtru, cu atît este mai puţin bun gradul de dispersare a colorantului. Uneori la acest test, în cazul coloranţilor cu o dispersare necorespunzătoare, se pot observa chiar şi particule mai grosiere. Şi la acest test s-au efectuat probe cu dispersia ca atare şi încălzită la 130 °C.

2.3. Interpretarea rezultatelor. Pentru testul de sedimentare din fig. 1 rezultă că în cazul colorantului fără adaos, la timpul zero, diferențele de concentrație între zone sînt relativ mici, distribuția particulelor deajuns de uniformă, spre deosebire de dispersiile testate la 6 și respectiv 72 ore, la care diferențele de concentrații între zonele extreme sînt mari.

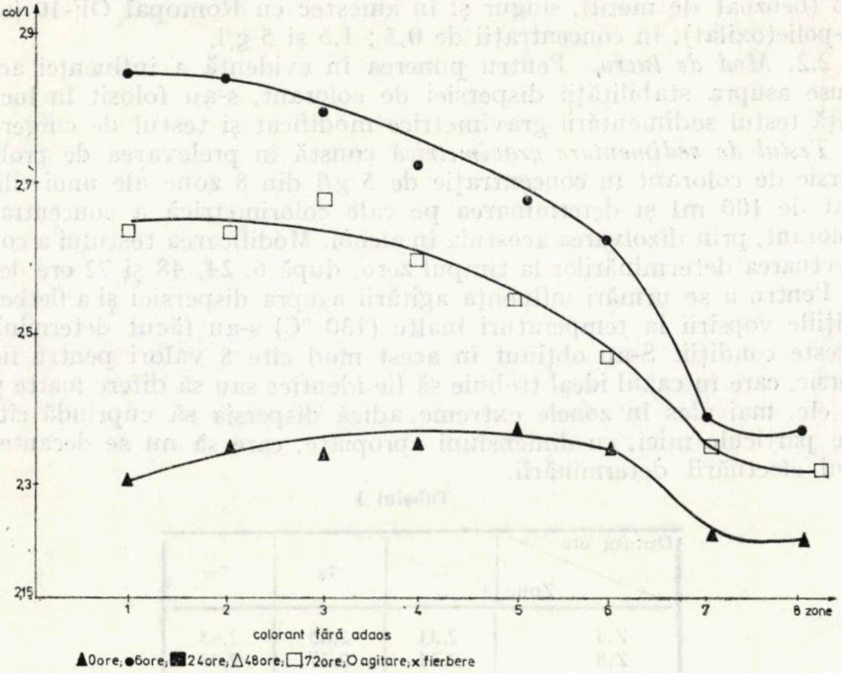


Fig. 1

Fig. 2 ... 4 ilustrează influența adaosului de Remol HTB asupra dispersiei de colorant. Se constată în general — pentru toate concentrațiile de accelerator — că panta curbelor scade, scădere mai evidentă cu creșterea concentrației. Totodată însă se constată că pentru concentrațiile extreme, 0,5 și respectiv 5 g/l, panta curbelor pentru duratele mai mari de depozitare, crește, deci crește numărul particulelor mai mari.

Diagramele pentru adaos de Uguale FAB (fig. 5—7) au aproximativ aceeași alură, indiferent de concentrația tensidului. Se constată însă o diferență mai mare de concentrații între zone, pentru concentrațiile extreme de produs. Acest fapt determinat de asemenea de formarea particulelor de dimensiuni mai mari este confirmat și de testul de curgere.

Comportarea asemănătoare, în ceea ce privește influența concentrațiilor la aceste două produse, ilustrează faptul că în unele cazuri există o concentrație optimă din punctul de vedere al stabilității dispersiei.

Synthapal-ul BM are o acțiune de dispersare energică, el acționează ca un solvent asupra colorantului, fapt ilustrat de diagramele din fig. 8—10,

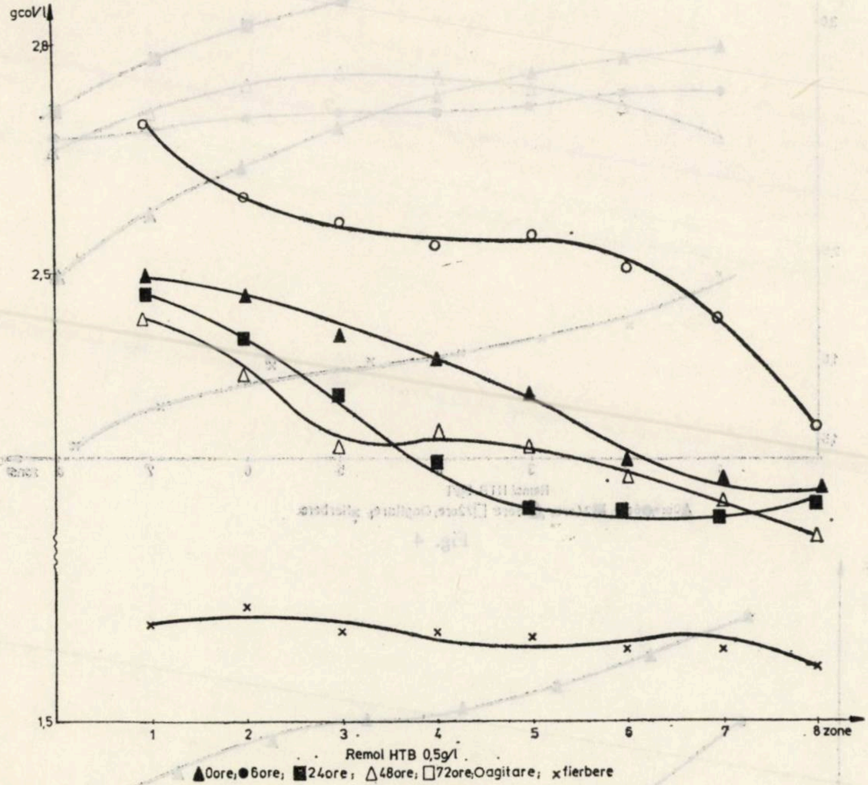

gcol/l
2,8
2,5
1,5
1
2
3
4
5
6
7
8 zone
Remol HTB 0,5g/l
▲0ore; ●6ore; ■24ore; △48ore; □72ore; ○agitare; ×fierbere

Fig. 2

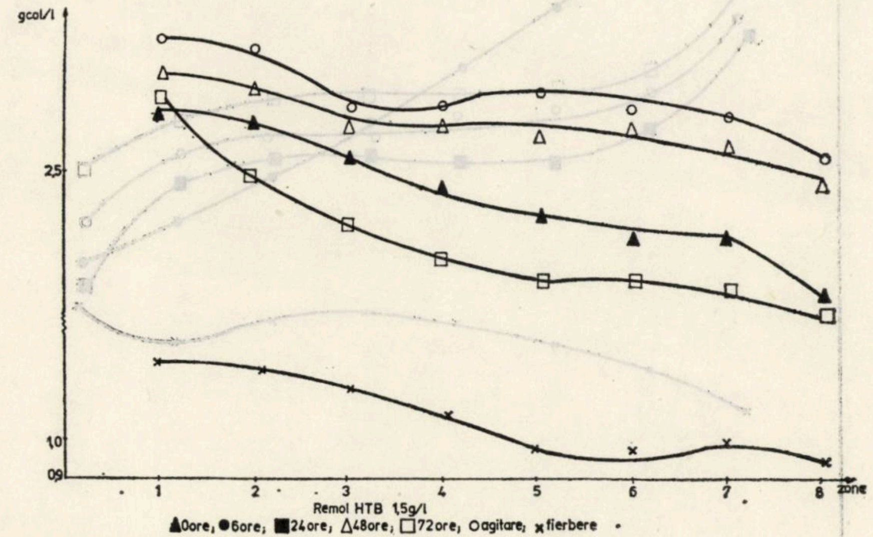

gcol/l
2,5
1,0
0,9
1
2
3
4
5
6
7
8
zone
Remol HTB 1,5g/l
▲0ore; ●6ore; ■24ore; △48ore; □72ore; ○agitare; ×fierbere

Fig. 3

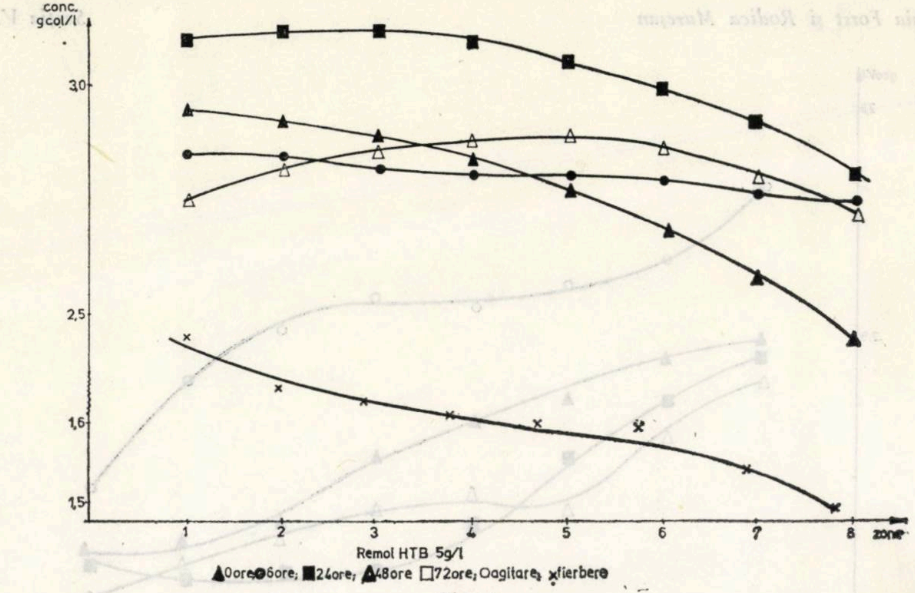

conc.
gcol/l
3,0
2,5
1,6
1,5
1
2
3
4
5
6
7
8
zone
Remol HTB 5g/l
▲0ore; ●6ore; ■24ore; △48ore □72ore; Oagitare; xfierbere

Fig. 4

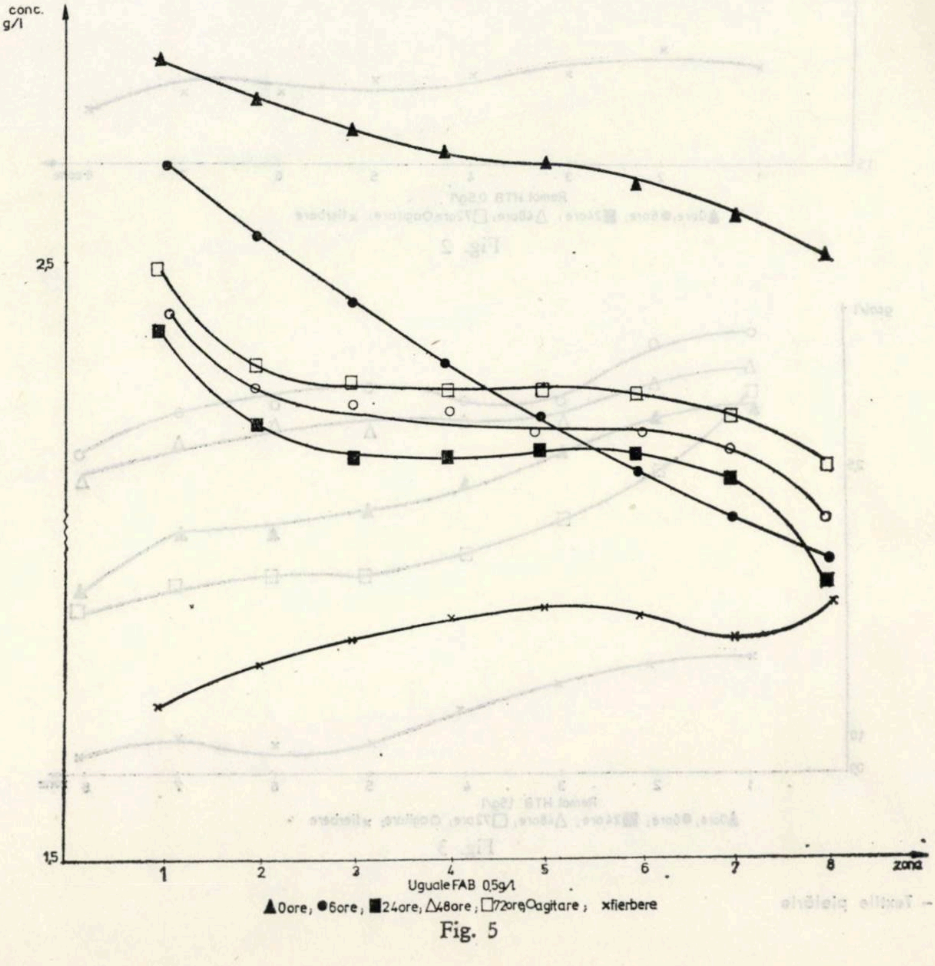
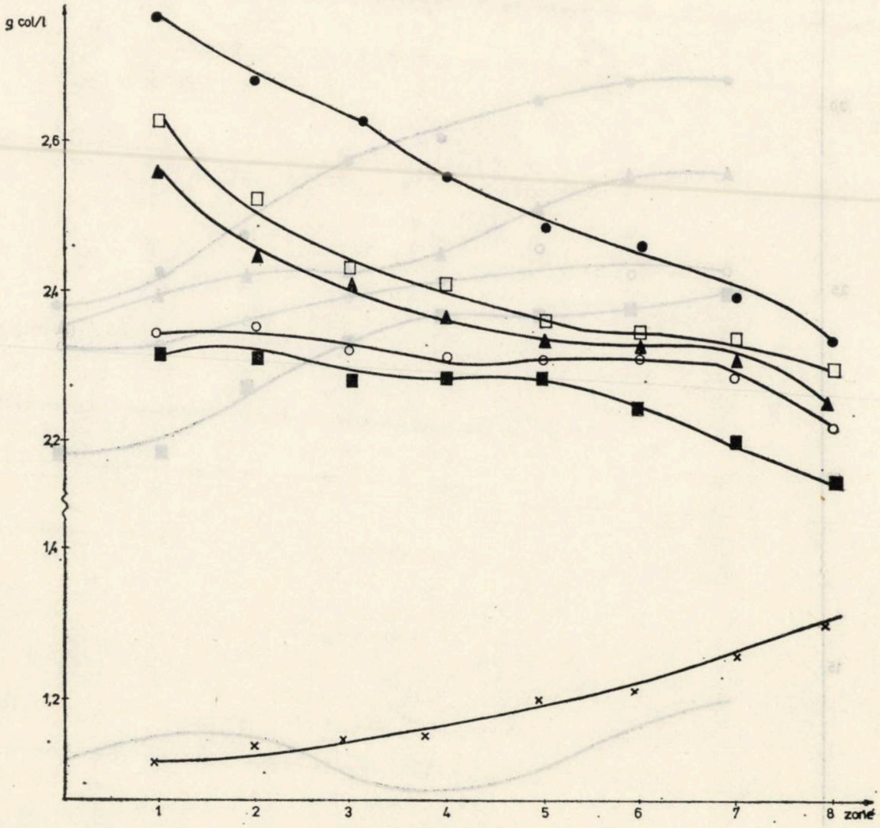

conc.
g/l
2,5
1,5
1
2
3
4
5
6
7
8
zona
Uguale FAB 0,5g/l
▲0ore; ●6ore; ■24ore; △48ore; □72ore; Oagitare; xfierbere

Fig. 5



Uguale FAB 1,5 g/l

Fig. 6

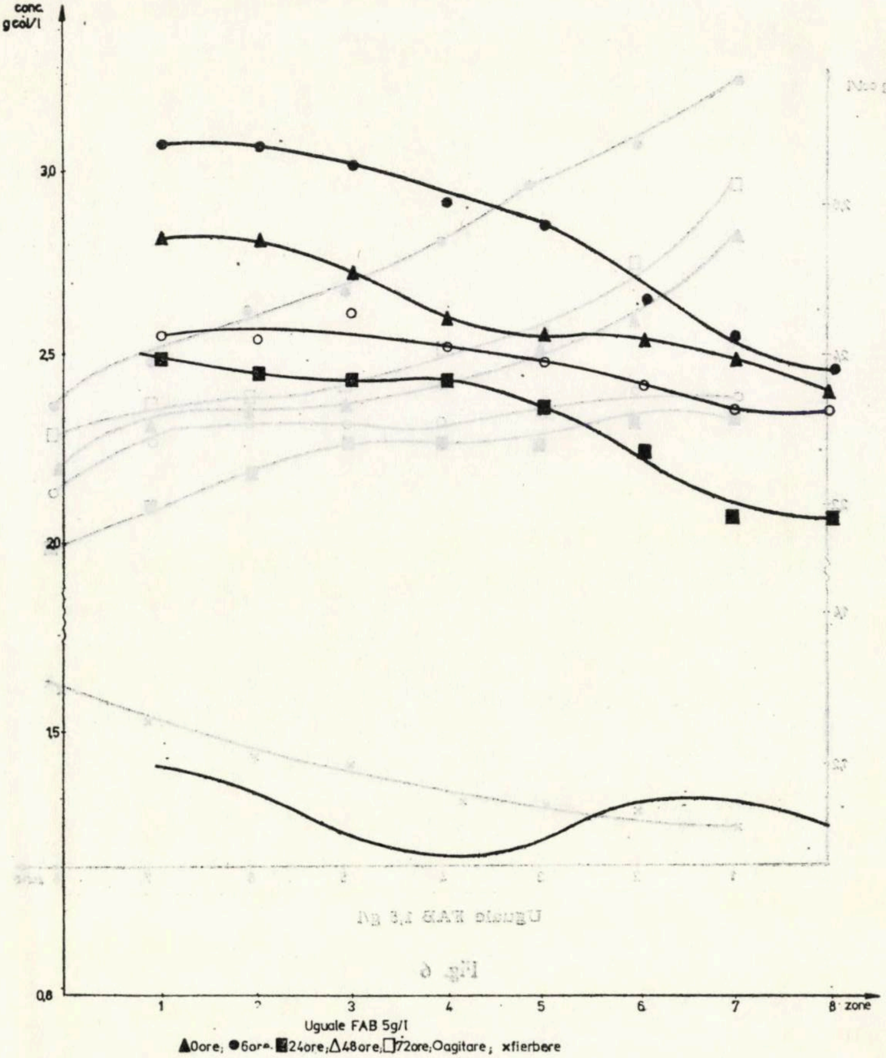

conc.
gcol/l
3,0
2,5
2,0
1,5
0,8
1
2
3
4
5
6
7
8
zone
Uguale FAB 5g/l
▲0ore; ●6ore; ■24ore; △48ore; □72ore; Oagitare; xfierbere

Fig. 7

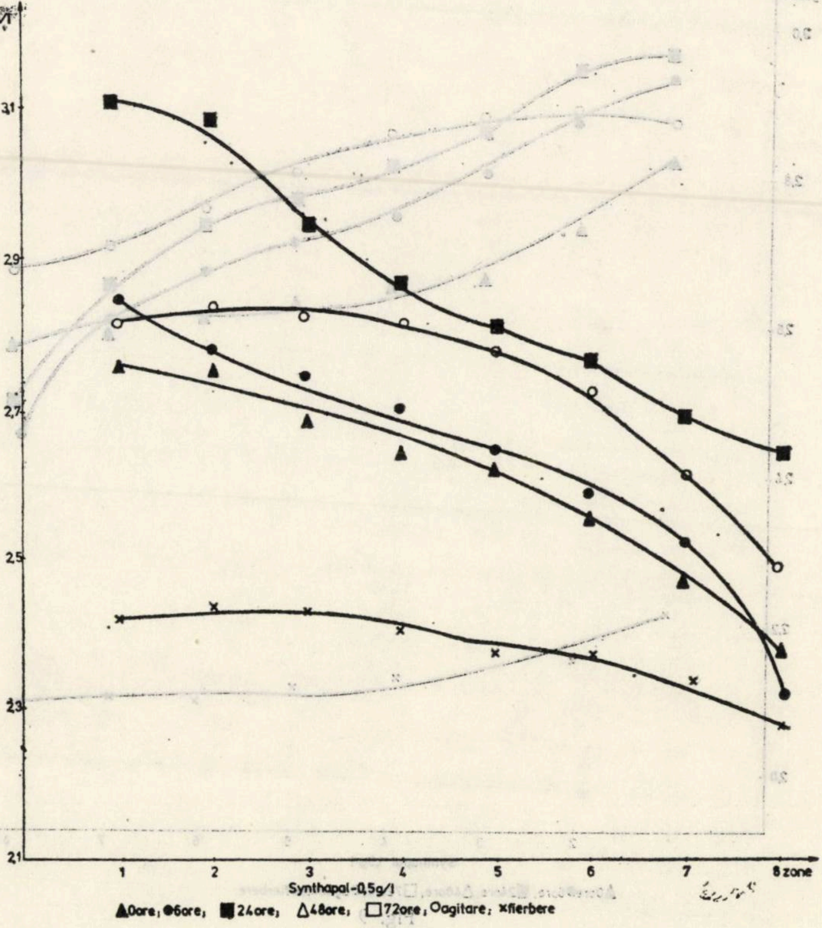

gcol/l
3,1
2,9
2,7
2,5
2,3
2,1
1
2
3
4
5
6
7
8 zone
Synthapal-0,5g/l
▲0ore; ●6ore; ■24ore; △48ore; □72ore; ○agitare; ×fierbere

Fig. 8

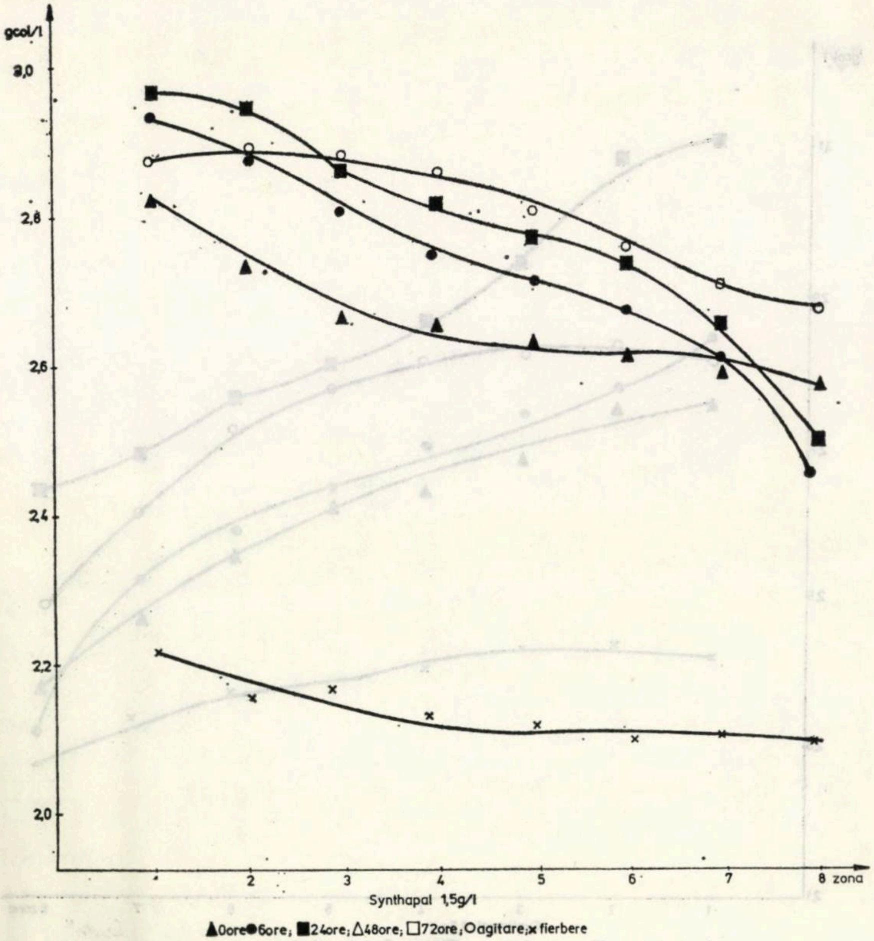

gcol/l
3,0
2,8
2,6
2,4
2,2
2,0
2
3
4
5
6
7
8 zona
Synthapal 1,5g/l
▲0ore ●6ore; ■24ore; △48ore; □72ore; ○agitare; × fierbere

Fig. 9

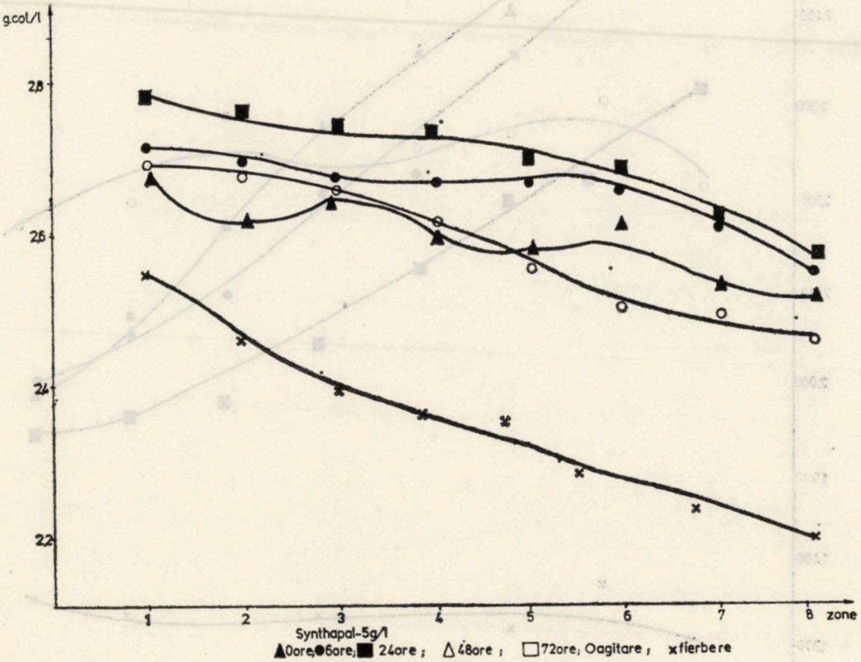
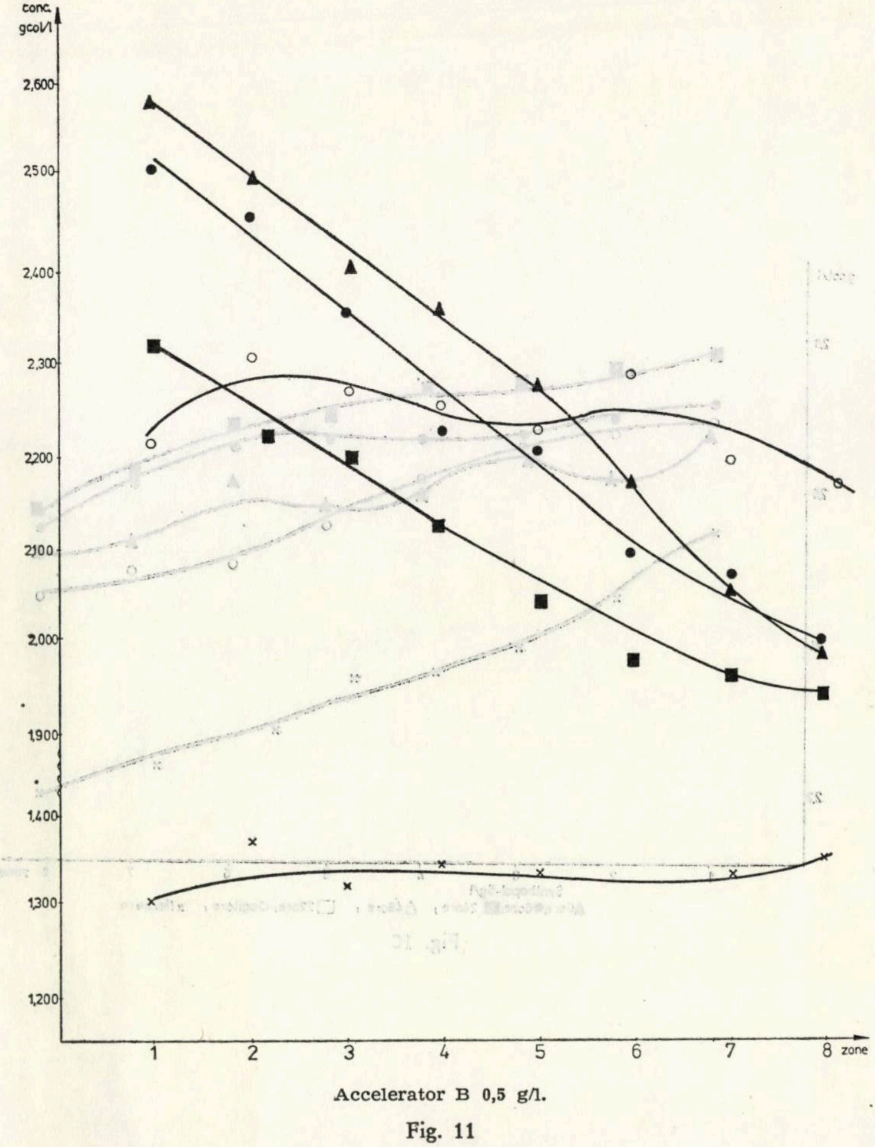

g.col/l
2,8
2,6
2,4
2,2
1
2
3
4
5
6
7
8
zone
Synthapal-5g/l
▲0ore; ●6ore; ■ 24ore ; △48ore ; □72ore; Oagitare ; x fierbere

Fig. 10



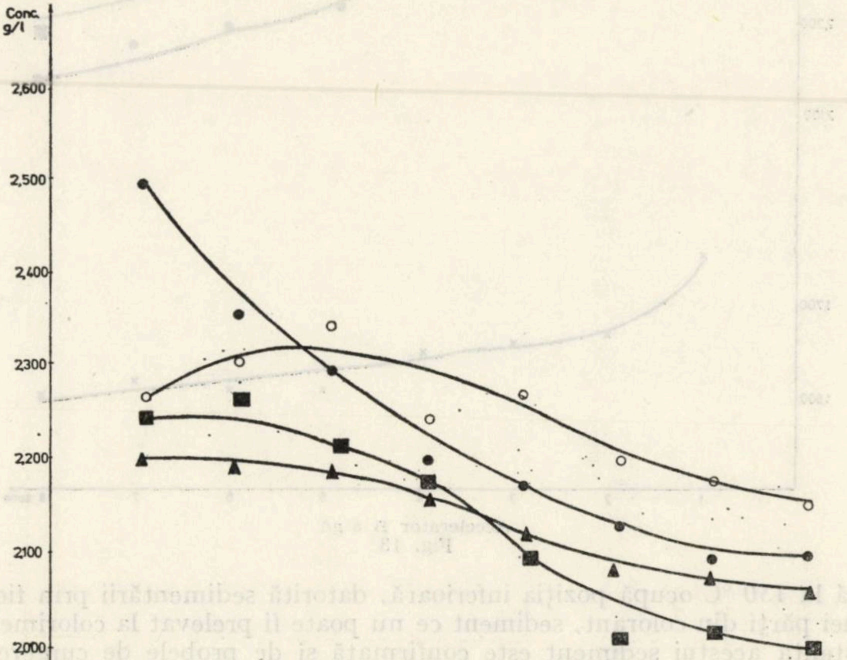
Accelerator B 0,5 g/l.

Fig. 11

din care rezultă o scădere a pantelor curbelor cu creşterea concentraţiei de produs, aproape pentru toate cazurile studiate.

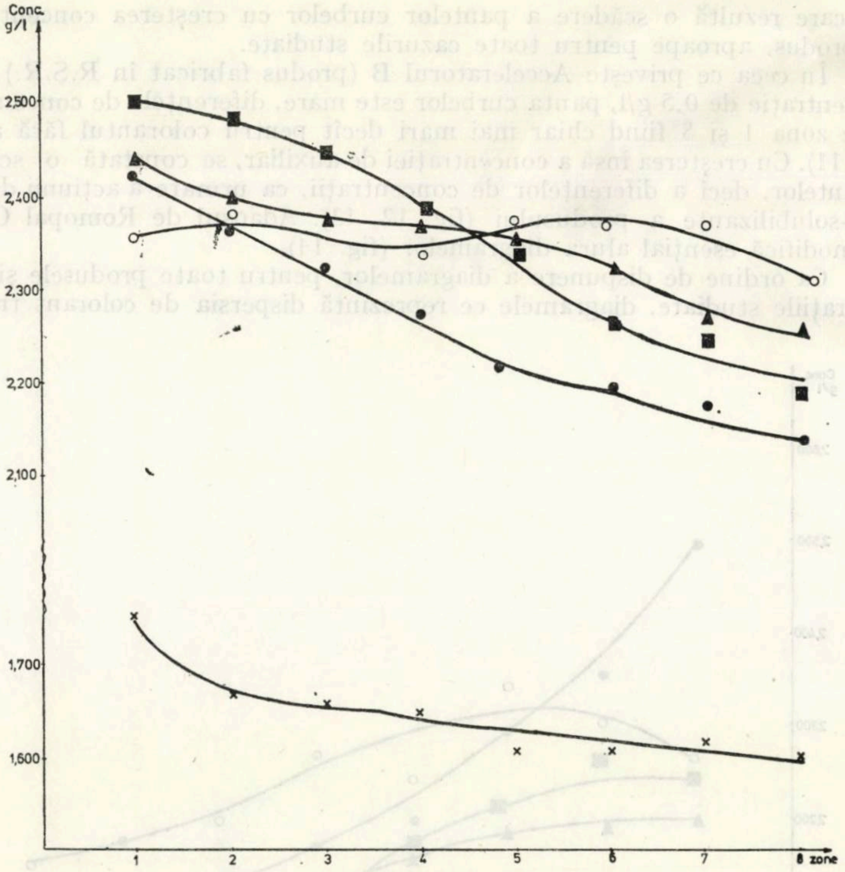
În ceea ce priveşte Acceleratorul B (produs fabricat în R.S.R.), la o concentraţie de 0,5 g/l, panta curbelor este mare, diferenţele de concentraţii între zona 1 şi 8 fiind chiar mai mari decît pentru colorantul fără adaos (fig. 11). Cu creşterea însă a concentraţiei de auxiliar, se constată o scădere a pantelor, deci a diferenţelor de concentraţii, ca urmare a acţiunii dispersant-solubilizante a produsului (fig. 12, 13). Adaosul de Romopal OF-10 nu modifică esenţial alura diagramelor (fig. 14).

Ca ordine de dispunere a diagramelor, pentru toate produsele şi concentraţiile studiate, diagramele ce reprezintă dispersia de colorant tratată



Accelerator B 1,5 g/l

Fig. 12



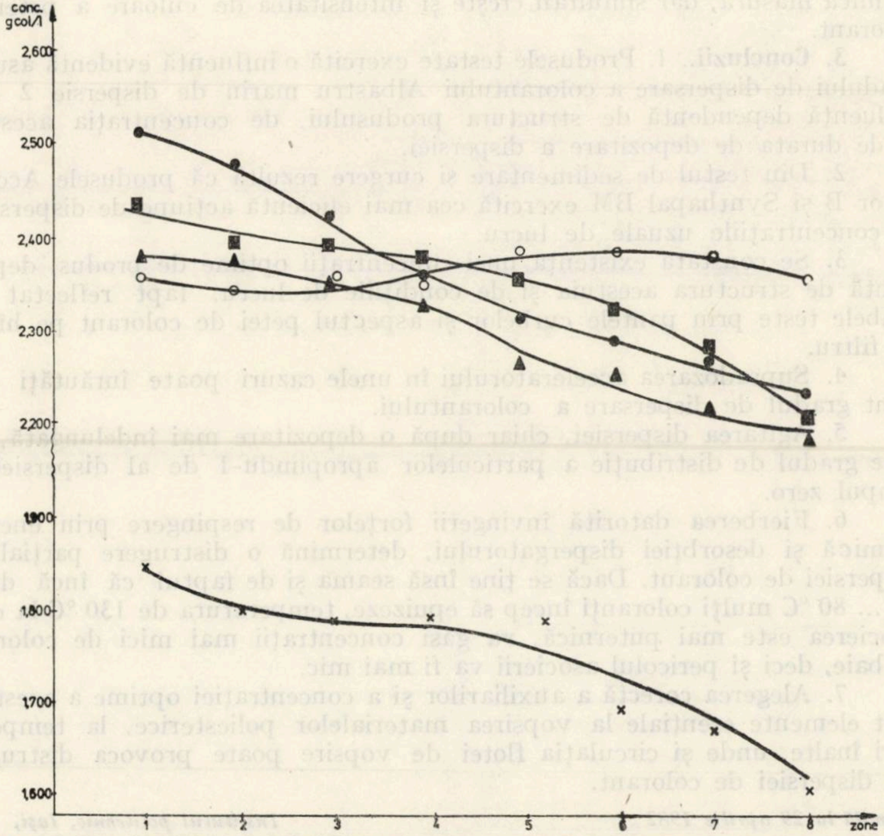
Accelerator B 5 g/l
Fig. 13

1 oră la 130 °C ocupă poziţia inferioară, datorită sedimentării prin fierbere a unei părţi din colorant, sediment ce nu poate fi prelevat la colorimetrare. Existenţa acestui sediment este confirmată şi de probele de curgere.

Se constată în acelaşi timp şi o uniformizare a dimensiunii particulelor, ilustrată prin micşorarea pantelor acestor diagrame.

În ceea ce priveşte dispunerea celorlalte diagrame pentru diferitele durate de depozitare, nu se poate trage o concluzie generală, valabilă pentru toate cazurile, cu excepţia faptului că agitarea după o depozitare mai îndelungată (24 ... 72 ore), reface în parte dispersia, apropiind-o sau chiar depăşind-o pe cea a colorantului la timpul zero.

Testul de curgere a fost efectuat pentru colorantul fără adaos şi cu adaosurile şi concentraţiile menţionate anterior, la timpul zero, după o depozitare de 24 ore, depozitare de 24 ore urmată de agitare şi după o încălzire de o oră la 130 °C. S-a constatat că proba de colorant fără adaos lasă pe hîrtia de filtru un reziduu nu prea mare, dar care se accentuează prin încălzire.



Accelerator B 1,5 g/l+Romopal OF 10 1,5 g/l
Fig. 14

Remol HTB dă pentru proba cu 1,5 g/l la rece un rezidiu minim ; cu creşterea concentraţiei la 5 g/l depozitul din centrul hîrtiei de filtru creşte evident. Acest fapt este în concordanţă şi cu proba de sedimentare.

La probele încălzite, depozitul minim se constată la 0,5 g/l ; la 1,5 g/l cantitatea de colorant acumulată în centru este vizibilă dar şi pata este colorată mai intens, datorită acţiunii solubilizante a acceleratorului, pe cînd la 5 g/l pata este aproape incoloră, iar depozitul mai mare, ceea ce ilustrează influenţa negativă a depăşirii concentraţiei.

În mod aproape asemănător se comportă şi acceleratorul Uguale FAB, cu diferenţa minimă că în acest caz, acţiunea optimă de solubilizare la cald se constată la concentraţia de 1,5 g/l.

La Synthapal BM se constată, cu creşterea concentraţiei, o mai bună solubilizare a colorantului, în special la cald, fapt ilustrat atît de cantitatea minimă de rezidiu din centrul hîrtiei de filtru cît şi de intensitatea de colorare a petei.

Acceleratorul B se comportă cel mai bine sub acest aspect: chiar la 0,5 g/l pata este intens colorată, deci este solubilizată o cantitate mare de colorant iar rezidiul este nul. Cu creşterea concentraţiei, depozitul creşte în mică măsură, dar simultan creşte şi intensitatea de culoare a petei de colorant.

3. Concluzii. 1. Produsele testate exercită o influenţă evidentă asupra gradului de dispersare a colorantului Albastru marin de dispersie 2 GL, influenţă dependentă de structura produsului, de concentraţia acestuia şi de durata de depozitare a dispersiei.

2. Din testul de sedimentare şi curgere rezultă că produsele Accelerator B şi Synthapal BM exercită cea mai eficientă acţiune de dispersare, la concentraţiile uzuale de lucru.

3. Se constată existenţa unei concentraţii optime de produs, dependentă de structura acestuia şi de condiţiile de lucru, fapt reflectat de ambele teste prin pantele curbelor şi aspectul petei de colorant pe hîrtia de filtru.

4. Supradozarea acceleratorului în unele cazuri poate înrăutăţi evident gradul de dispersare a colorantului.

5. Agitarea dispersiei, chiar după o depozitare mai îndelungată, reface gradul de distribuţie a particulelor apropiindu-l de al dispersiei la timpul zero.

6. Fierberea datorită învingerii forţelor de respingere prin energie termică şi desorbţiei dispergatorului, determină o distrugere parţială a dispersiei de colorant. Dacă se ţine însă seama şi de faptul că încă de la 70 ... 80 °C mulţi coloranţi încep să epuizeze, temperatura de 130 °C la care asocierea este mai puternică, va găsi concentraţii mai mici de colorant în baie, deci şi pericolul asocierii va fi mai mic.

7. Alegerea corectă a auxiliarilor şi a concentraţiei optime a acestora sînt elemente esenţiale la vopsirea materialelor poliesterice, la temperaturi înalte, unde şi circulaţia flotei de vopsire poate provoca distrugeri ale dispersiei de colorant.

Primită la 29 aprilie 1982

Institutul politehnic, Iaşi,
Catedra de tehnologie chimică textilă

BIBLIOGRAFIE

1. Weingartner R., Textilpraxis, 28, 231 (1973).
2. Baumgarte W., Textilveredlung, 8, 572 (1973).
3. Stauff H., *Kolloidchemie.* Springer Verlag, Berlin, 1960.
4. Sonntag H., Stringe K., *Koagulation und Stabilität disperser Systeme.* Verlag der Wissenschaft, Berlin, 1970.
5. Valko E., Rev. Prog. Coloration, 60 (1972).
6. Beckmann W., Hoffmann F., Textile Chemist. and Colorist, 9, 231 (1977).
7. Cohen S., Amer. Dyest. Rep., 66, 40 (1977).
8. Forst T., Grigoriu A., Grigoriu G., Industria Uşoară (sub tipar).
9. Cooper W. D., Kolloid Z.u.Z.f. Pollymere, 250, 588 (1972).
10. Chwala A., Anger V., *Handbuch der Textilhilfsmittel.* Verlag Chemie, Weinheim — New-York, 1977.
11. Leube H., Uhrig R., Textilveredlung, 9, 79 (1974).
12. Biedermann J., Journ. Soc. Dyers and Colour., 87, 105 (1971); 88, 329 (1972).

ÜBER DIE DISPERSIERUNGKAPAZITÄT VON CHEMISCHEN TEXTILHILFSMITTELN

(Zusammenfassung)

Es wird der Einfluss studiert den bestimmte Beschleuniger auf die Stabilität der Dispersion des Farbstoffes C.I. Disperse Blue 79 haben, in verschiedenen Bedingungen. Es werden benutzt der Sedimentierungstest und der Strömungstest.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXVIII (XXXII), Fasc. 1—4 1982
Secţia VI
TEXTILE-PIELĂRIE

C. D. 677.82

L'INTENSIFICATION DU PROCESSUS DE PRÉPARATION DES MATIÈRES DE CHANVRE À L'AIDE DES CHAMPS ÉLECTROMAGNÉTIQUES

PAR

FLORIN VĂLU, RODICA MUREŞAN et AUGUSTIN MUREŞAN

1. Introduction. L'une des exigences essentielles de l'étape actuelle de développement de la Roumanie représente la valorification supérieure des matierès premières, notamment de celles du pays (soie artificielle, fils et fibres de lin et de chanvre), un accent particulier étant mis sur la valorisation des matières premières de lin et de chanvre.

Étant donné que les processus traditionnels de faible efficacité se caractérisent en général par des prix de revient élevés, actuellement pour rendre plus compétitive la fibre de chanvre, on cherche des solutions optimes, pour l'introduction des procédés modernes qui puissent assurer l'obtention de produits avec des rendements et des qualités élevés.

Le problème de l'optimisation et de la rationalisation des traitements pour les matières de chanvre constitue une préoccupation actuelle. Dans ce contexte, dans le cadre de l'action d'optimisation des processus de rendre plus précieuses les matiéres de chanvre, dans l'ouvrage on a étudié l'intensification des processus de préparation à l'aide du champ électromagnétique.

La préparation des matières de fibres libériennes se caractérisent par un ensemble de restrictions spécifiques, à la suite de leur structure multiple, en comparaison avec la structure monocellulaire des fibres de coton [1].

In général, dans le cadre du processus de préparation des matierès des fibres libériennes (lin et chanvre), pour obtenir des fibres filables, les faisceaux cellulaires doivent rester intactes.

La fibre de chanvre et de lin présentent une constitution analogue du point de vue chimique avec la fibre de coton [2] (Tableau 1). Les particularités de la préparation de la fibre de chanvre proviennent de sa structure morphologique. Alors que le coton est une fibre monocellulaire, les fibres libériennes sont pluricellulaires. Elles sont formées par des fibres élémentaires unies entra elles par des membranes intermédiaires (fig. 1).

Ces caractéristiques doivent être présentes aussi dans le produit finit. Il existe cependant aussi d'autres différences entre ces deux fibres,

Tableau 1

La composition des fibres de lin, chanvre et de coton

Fibre	Cellulose %	Cire %	Hemicellulose Substances pectiques Lignine %	Substances minérales %	Autres substances %	Eace %
Coton	88	0,5	3	0,5	0,5	7
Chanvre	75	0,6	9,5	0,8	0,8	10
Lin	80	1,8	6	0,7	0,7	8,5

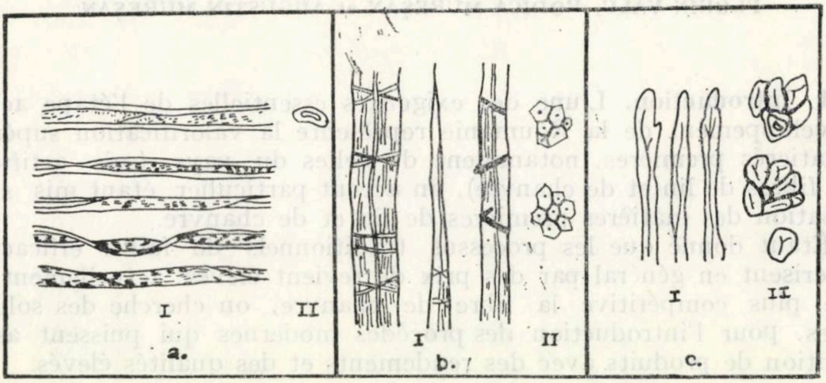


Fig. 1. La structure du coton *a*, du lin *b* et du chanvre *c* (section longitudinale *I* et transversale *II*).

par exemple la lignine représente pour le chanvre un accompagnateur constitutif et accidentel pour le coton.

Le caractère spécifique du nettoyage et du blanchiment du chanvre est déterminé d'une part par le contenu élevé d'impuretés de la cellulose, ce qui implique des traitements énergiques, mais d'autre part par la sensibilité du faisceau de fibres élémentaires à l'action des bases, des acides et des oxydants. Cette sensibilité des fibres de chanvre, a déterminé, pour la technologie classique, le choix des conditions plus ou moins énergiques pour le traitement basique au chaud—ébullition. Ainsi les concentrations d'hydroxyde de soude dans la technologie classique, utilisée quelque fois aujourd'hui encore ne déppassent pas 10 g/l, tandis que la température ne dépasse pas 100 °C [3]. Selon les cas l'hydroxyde de soude peut être remplacé par le carbonate de soude. À cause de ces conditions de travail, pour l'obtention des effets souhaités on réalise la préparation par cycles : ébullition-blanchiment. Les indices optimes qualitatifs et quantitatifs (grade de blanc, le caractère hidrophyle, etc.) s'obtiennent dans le cadre du procédé formé de maximum quatre cycles. Avec la croissance du nombre de cycles, croît le grad de blanc, respectif, l'hidrophylie.

Dans l'ouvrage on a étudié la préparation des matières de chanvre à l'aide des champs électromagnétiques, comparativement avec la préparation classique. En utilisant les champs électromagnétiques, la solution de traitement, pénétrant les couches de la fibres, détache les impuretés existentes à sa surface, avec la production concomitante d'un puissant régime turbulent [4]. Ainsi s'intensifie le transfert de masse à cause de la diminution de la couche limite à la surface de séparation solution-matériel textile et donc à cause de la croissance du nombre de cycles pénétrants de la solution à travers la couche de fibres.

Le champ de forces hydromécaniques actionnent parfaitement uniforme avec une distribution égale sur chaque unité de surface et crée de cette façon des conditions pour la réalisation d'un blanchiment uniforme et avancé du matériel.

2. Partie expérimentale. Les expérimentations ont été réalisées sur des fibres de chanvre de catégorie supérieure peignées.

La préparation des fibres de chanvre a été effectuée en deux cycles par deux variantes. Au second cycle la concentration des substances a été reduite avec 25 % par rapport à la concentration initiale utilisée tant à l'ébullition qu'au blanchiment.

Dans la première variante les expérimentations ont été conduites à la variation de l'agent d'ébullition de 2 a 6 % (rapporté au poids de matériel, tandis que l'agent de blanchiment a été de 4 g/l. Dans la seconde variante la concentration de l'agent d'ébullition a été de 4 % (rapportée au poids du matériel) alors que la concentration de l'agent de blanchiment a variée de 2 à 6 g/l.

Les traitements ont été effectués avec les mêmes concentrations et dans les mêmes conditions de température pour la variante classique et la variante de traitement dans le champ électromagnétique. Pour la variante classique tant l'ébullition que le blanchiment ont été de 30 minutes chacun, tandis que dans la variante de traitement dans le champ électromagnétique la durée a été de 15 minutes pour chaque opération de son côté. Dans tous les cas, l'hydromodule a été le même : $H = 1 : 15$.

La recette de travail a été la suivante :

Variante *I*. a. Ébullition : x% carbonate de soude
1% alcool gras sulfaté
1% pirosulfite de soude
Température = 98°C
b. Blanchiment : 4 g/l chlorite de soude
0,5 g/l alcool gras sulfaté
pH = 3...4,5 realisé à l'aide d'acide chlorhidrique
Température = 80...85°C.
Variante *II*. a. Ébullition : 4% carbonate de soude
1% alcool gras sulfaté
1% pirosulfite de soude
Température = 98°C.
b. Blanchiment : y g/l chlorite de soude
0,5 g/l alcool gras sulfaté
pH = 3...4,5 realisé à l'aide d'acide chlorhidrique
Température : 80...85°C.

L'efficience du processus de nétoyage à été suivie par la détermination des indices suivants : la perte en poids (déterminée en pesant directement les échantillons avant et après le nettoyage), le grad de blanc (déterminé remitométriquement à l'aide du leucomètre Karl Zeiss), et l'indice de dégradation de la cellulose déterminé titrimétriquement sous forme d'indice de cuivre.

3. Résultats et discussions. Les valeurs des indices étudiés et les conditions de traitement sont présentés dans les tableau 2–5.

Tableau 2

L'influence de la concentration de l'agent d'ébullition sur le blanchiment, procédé classique

Nr.	Durée min.	Concentration % Na_2CO_3	Température °C	Perte en poids %	Grade de blanc %	Indice de Cu
1	30	2	98	16,3	73	5,97
2	30	3	98	17,2	74,1	6,61
3	30	4	98	18,5	75,2	6,95
4	30	5	98	18,8	76,3	7,18
5	30	6	98	19,2	77,9	7,20

Tableau 3

L'influence de la concentration de l'agent d'ébullition sur le blanchiment, le procédé avec champ électromagnétique

Nr.	Durée min.	Concentration % Na_2CO_3	Température °C	Perte en poids %	Grade de blanc %	Indice de Cu
1	15	2	98	13,4	73,0	4,90
2	15	3	98	14,8	74,8	5,14
3	15	4	98	15,9	75,5	5,17
4	15	5	98	16,8	77,7	5,28
5	15	6	98	17,2	78,7	5,80

Tableau 4

L'influence de la concentration de l'agent de blanchiment, procédé classique

Nr.	Durée min.	Concentration de l'agent de blanchiment g/l $NaClO_2$	Température °C	Perte en poids %	Grade de blanc %	Indice de Cu
1	30	2	80...85	17,0	72,1	5,41
2	30	3	80...85	18,1	74,6	5,61
3	30	4	80...85	18,5	75,5	5,89
4	30	5	80...85	19,1	77,5	6,01
5	30	6	80...85	19,2	77,9	6,50

Tableau 5

L'influence de la concentration de l'agent de blanchiment, procédé avec champ électromagnétique

Nr.	Durée min.	Concentration de l'agent de blanchiment g/l $NaClO_2$	Température °C	Perte en poids %	Grade de blanc %	Indice de Cu
1	15	2	80...85	13,8	75,7	4,53
2	15	3	80...85	14,5	77,2	4,86
3	15	4	80...85	15,9	78,1	5,17
4	15	5	80...85	16,2	80,2	5,35
5	15	6	80...85	16,7	82,0	5,82

Des données présentées il en résulte que le traitement d'ébullition effectué dans des conditions classiques et celui dans le champ électromagnétique conduit à des résultats diférents. Ainsi le traitement dans le champ électromagnétique réalise un grade de blanc plus élevé et une dégradation plus atténuée de la cellulose, bien que la durée soit réduite à la moitié, situation qui se maintient pour les diverses concentrations de l'agent d'ébullition.

En discutant l'influence de la concentration de l'agent de blanchiment sur la nettoyage, on constate le même aspect, c'est-à-dire avec le champ électromagnétique, on réalise un grade de blanc plus élevé, une degradation plus petite en comparaison avec la préparation classique. La perte en poids est plus petite pour les deux variantes par le procédé de nettoyage à l'aide du champ électromagnétique.

4. Conclusions. 1. On a réalisé un traitement de blanchiment des matières de chanvre par le procédé classique et par le procédé à l'aide du champ électromagnetique.

2. On est arrivé à la conclusion que le traitement dans le champ électromagnétique est plus avantajeux, réalisant des dégradations réduites du support textile en même temps que la croissance du grade de blanc.

3. Par le traitement dans le champ électromagnétique, la durée de traitement se réduit à la moitié de la durée nécessaire par le procédé classique, bien que les indices obtenus soient les mêmes.

Reçue le 27 Octobre 1981

Institut Polytechnique, Jassy,
Chaire de technologie chimique textile

BIBLIOGRAPHIE

1. Iliescu E., *Tehnologia albirii şi apretării textilelor*. Inst. polit. Iaşi, 1981.
2. Muscel I., *Fibre textile*. Ed. tehn., Buc., 1978.
3. Grindea M., Hanganu A., Puşcaşu E., Grigoriu A., *Tehnologie chimică textilă*. Ed. tehn., Buc., 1981.
4. Vălu F., *Procedee, operaţii şi utilaje pentru finisare*. Ed. tehn., Buc., 1976.

INTENSIFICAREA PROCESULUI DE PREGĂTIRE A MATERIALELOR DIN CÎNEPĂ CU AJUTORUL CÎMPURILOR ELECTROMAGNETICE

(Rezumat)

S-a realizat pregătirea materialelor din cînepă (fierbere-albire) prin procedeul clasic şi prin procedeul cu ajutorul cîmpurilor electromagnetice. S-a ajuns la concluzia că tratarea în cîmp electromagnetic este mai avantajoasă, realizînd degradări reduse a suportului textil concomitent cu creşterea gradului de alb. Prin tratamentul în cîmp electromagnetic durata de tratare se reduce la jumătate din durata necesară pentru procesul clasic, deşi indicii obţinuţi sînt aceiaşi.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXVIII (XXXII), Fasc. 1—4 1982
Secţia VI
TEXTILE-PIELĂRIE

C.Z. 677.865

ACOPERIRI CU PELICULE POLIURETANICE A ŢESĂTURILOR DIN FIBRE POLIAMIDICE

DE

NICOLETA-MELANIA MOLOCEA şi AURELIA GRIGORIU

1. Introducere. Poliuretanii se pretează la aplicaţii multiple în industria textilă, datorită varietăţii mari a proprietăţilor monomerilor precum şi a posibilităţilor diferite de combinare [1], [2] : a) în finisarea de dublare şi acoperire a textilelor pentru apreturi de întărire permanentă sau rigide, neşifonabile, finisări „spală-poartă“, pentru obţinerea imitaţiilor de piele, pentru acoperirea stofelor de mobilă, fixarea fibrelor la pluşuri şi covoare [3] ... [8] ; b) în tratamente de liere sau caşerare [9] ... [13] etc.

Acoperirile fibrelor sintetice cu poliuretani urmăresc scopuri multiple cum ar fi : impermeabilizare, hidrofobizare, mărimea rezistenţei la uzură şi a extensibilităţii, rigidizarea unor fibre, finisarea tricoturilor, obţinerea de efecte tinctoriale, antipiling, antistatizare sau hidrofilizare [9] ... [17] etc.

2. Partea experimentală. 2.1. *Scopul lucrării*. Pentru a pune în evidenţă posibilităţile de aplicare a poliuretanilor româneşti tip Nadolsin PR-100 ca acoperiri textile de hidrofobizare şi impermeabilizare s-au efectuat tratamente pe ţesături poliamidice destinate confecţionării de fulgarine, umbrele, corturi etc. Din probele preliminare supuse fluxului de degresare, calandrare, termofixare, vopsire, acoperire s-a constatat că eficacitatea tratamentului final de apretare este dependentă de condiţiile finisării. Prin studiul de faţă s-a încercat să se precizeze, pe baza modelării matematice, influenţa parametrilor operaţiilor principale (calandrare, termofixare, vopsire) asupra caracteristicilor impuse ţesăturilor de destinaţia lor (comportare la apă, permeabilitatea la aer).

2.2. *Materiale, aparatură, mod de lucru.* Pentru încercări s-au folosit următoarele materiale : ţesături poliamidice cu structură diagonal, produse poliuretanice tip Nadolsin PR-100, coloranţi acizi (pentru exemplificare s-a ales colorantul Nylosan rot EG), substanţe chimice auxiliare (acid acetic, carbonat de sodiu, Romopal OF-10, aldetal, dimetilformamidă).

Operaţia de degresare s-a realizat în laborator pe un aparat tip digestoriu în următoarele condiţii : 1 g/l carbonat de sodiu, 2 g/l Romopal OF-10, 0,5 g/l aldetal, 60 °C, H=1/30, timp de 30 minute.

Calandrarea s-a efectuat pe un calandru Ramisch de laborator, conform unui program central compus rotabil cu 3 variabile (17 experienţe) : temperatura x_1 ; viteza materialului x_2 şi presiunea x_3 a căror domenii de variaţie decodificate şi codificate sînt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1

Codificarea parametrilor calandrării

Parametrul	Unitatea de măsură	Cod	Cod \ Real	Valoare				
				−1,682	−1	0	1	1,682
Temperatura	°C	x_1		130	142	160	178	190
Viteza	m/min	x_2		4	5,6	8	10,4	12
Presiunea	N/m²	x_3		$2 \cdot 10^7$	$10,8 \cdot 10^7$	$26,6 \cdot 10^7$	$42,4 \cdot 10^7$	$51,2 \cdot 10^7$

Termofixarea s-a realizat pe o instalaţie de laborator tip Benz conform unui program central rotabil cu 2 variabile (13 experienţe) : temperatura x_1 şi durata x_2, cu domeniile de variaţie prevăzute în tabelul 2.

Tabelul 2

Codificarea parametrilor termofixării

Parametrul	Unitatea de măsură	Cod	Cod \ Real	Valoare				
				−1,414	−1	0	1	1,414
Temperatura	°C	x_1		160	166	180	194	200
Durata	sec	x_2		10	25	60	95	110

Vopsirea s-a realizat cu coloranţi acizi în laborator pe un aparat tip digestoriu conform unui program central compus rotabil cu 4 variabile (31 experienţe) : concentraţia colorantului x_1 ; durata vopsirii x_2; hidromodulul x_3 ; pH-ul băii de vopsire x_4. Domeniul de variaţie a parametrilor este redat în tabelul 3.

Tabelul 3

Codificarea parametrilor vopsirii

Parametrul	Unitatea de măsură	Cod	Cod \ Real	Valoare				
				−2	−1	0	1	2
Concentraţia colorantului	%	x_1		1	2,25	3,5	4,75	6
Durata	min la 100°C	x_2		10	20	30	40	50
Hidromodul	—	x_3		1 : 10	1 : 20	1 : 30	1 : 40	1 : 50
pH	—	x_4		4	4,5	5	5,5	6

Ca funcţie scop pentru operaţiile programate matematic s-a ales permeabilitatea la aer, indice sensibil la variaţia parametrilor din finisare şi care caracterizează ţesăturile hidrofugate şi impermeabilizate. Acest indice s-a determinat cu aparatul Metefem (R.P. Ungaria). De asemenea pentru probele finale au fost determinate rezistenţa la stropire (STAS 6429—74) şi modificările dimensionale (STAS 6484—77).

Tratamentele de acoperire au fost efectuate pe o instalaţie de laborator construită pe principiul raclării (sistem racletă-clindru) asociată cu un agregat pentru tratamente termice (ramă tip Benz). Pelicula de polimer a fost aplicată dintr-o soluţie 25% poliuretan în dimetilformamidă, îndepărtarea solventului realizîndu-se cu aer cald.

2.3. *Rezultate şi discuţii.* Se constată că după degresare scăderea permeabilităţii este de cca 60%, variaţia parametrilor în limitele permise de sensibilitatea materialului textil nu influenţează sensibil acest procent de scădere.

Prin prelucrare după metoda regresiei multiple, testînd şi eliminînd coeficienţii nesemnificativi pentru operaţiile de bază, s-au găsit următoarele ecuaţii care leagă permeabilitatea la aer de parametrii operaţiilor [18], [19] :

$$y_c = 43 - 0{,}53x_1 - 1{,}03x_2 - 7{,}6x_3 + 1{,}9x_1^2 + 1{,}3x_2^2 + 5{,}6x_3^2 + \\ + 0{,}3x_1x_2 + 0{,}5x_1x_3 + 1{,}6x_2x_3, \tag{1}$$

$$y_t = 35 - 13{,}5x_1 - 0{,}75x_2 + 38{,}5x_1^2 + 44{,}0x_2^2 + 4x_1x_2, \tag{2}$$

$$y_v = 20{,}40 - 0{,}83x_2 - 0{,}91x_3^2 - 0{,}48x_4^2 + 0{,}63x_1x_4 + 1{,}44x_2x_3 - \\ - 0{,}77x_2x_4 + 1{,}09x_3x_4, \tag{3}$$

în care : y_c, y_t şi y_v sînt permeabilităţile la aer în operaţiile de calandrare, termofixare sau vopsire ; semnificaţia parametrilor x_1, x_2, x_3 şi x_4 este cea din tabelele 1, 2 şi 3.

Reprezentarea grafică a ecuaţiilor (1), (2) şi (3) este redată în fig. 1, 2 şi 3. Din analizele acestor grafice se constată variaţia parabolică a funcţiei cu parametrii tuturor operaţiilor programate.

În cazul calandrării variaţia permeabilităţii este nesemnificativă cu temperatura şi viteza materialului, dar accentuată funcţie de presiune. Analizînd aceste date se poate trage concluzia că pentru a obţine valori ale permeabilităţii între 4,3 şi 10,5 m³/m².min se pot utiliza domenii largi pentru temperatură (130 ... 190 °C) şi viteză (4 ... 12 m/min) şi zone restrînse pentru presiune ((26,6 ... 51,2)10^7 N/m²).

În scopul utilizării practice a datelor de laborator obţinute la calandrare s-a impus o valoare funcţiei (6 m³/m².min.) urmărindu-se domeniile de variaţie admisibilă pentru parametri. Astfel, în fig. 4 se prezintă nomograma variaţiei parametrilor; perechile de valori admisibile (rădăcini reale) sînt înscrise cu linie continuă, domeniul punctat fiind dat de rădăcinile complexe. Utilitatea practică a acestui grafic constă în posibilitatea alegerii mai multor combinaţii de parametri care vor asigura o anumită valoare funcţiei scop.

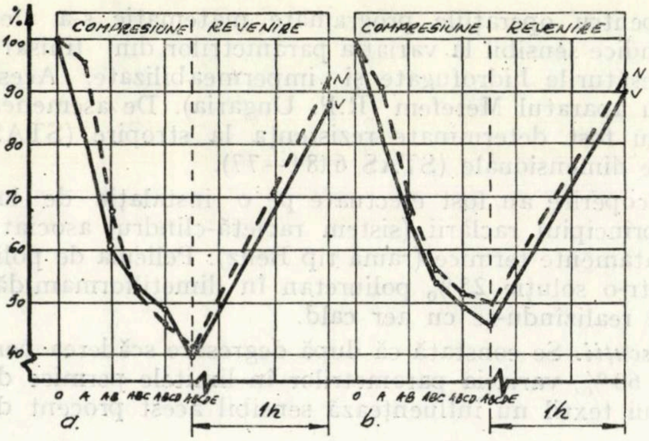


Fig. 1 — Variaţia permeabilităţii la calandrare.

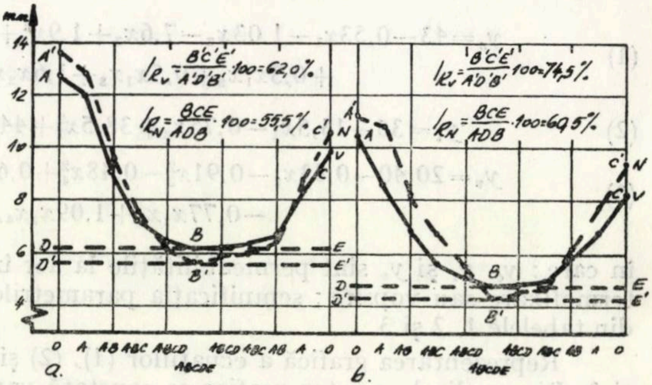


Fig. 2 — Variaţia permeabilităţii la termofixare.

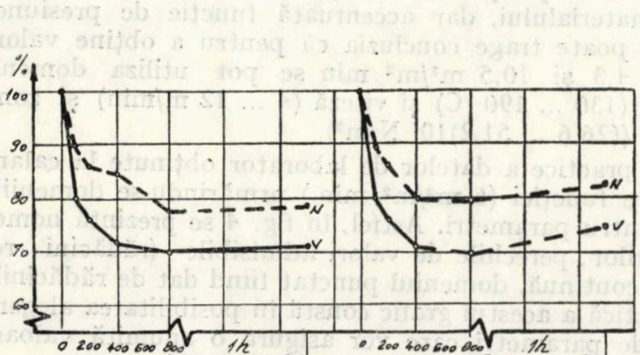


Fig. 3. — Variaţia permeabilităţii la vopsire.

Pentru termofixare funcţia prezintă un minimum (180 °C şi 60 secunde) cu valoarea de 35 m³/m² min. Dacă se impun valori mai scăzute se vor lua în analiză structuri mai compacte a ţesăturilor şi o scară mai largă de variaţie a parametrilor determinanţi ai operaţiei. În cazul vopsirii pentru a atinge valori scăzute ale permeabilităţii se vor folosi valorile extreme ale duratei şi modulului, concentraţia şi pH-ul avînd o influenţă nesemnificativă.

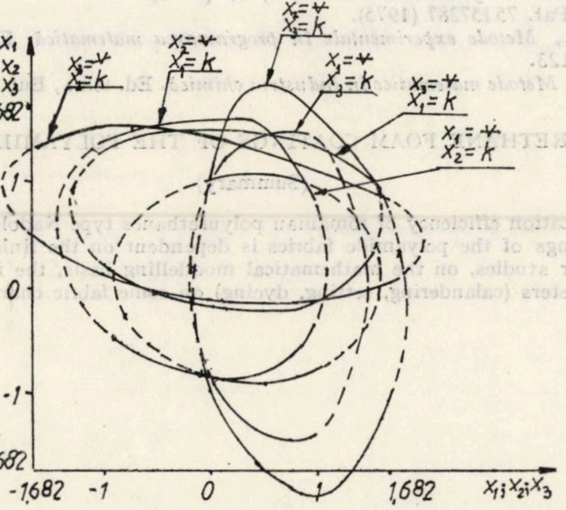


Fig. 4. – Nomograma variaţiei parametrilor calandrării pentru o valoare dată a funcţiei scop (permeabilitate).

Prin acoperire cu pelicule poliuretanice permeabilitatea poate fi redusă la zero sau se obţine o valoare controlată de porozitatea peliculei, de gradul de încărcare dar şi de parametrii operaţiilor anterioare la care a fost supusă ţesătura.

3. Concluzii. 1. Permeabilitatea la aer în urma finisării chimice scade în concordanţă cu fluxul tehnologic şi parametrii operaţiilor.

2. Obţinerea de ţesături cu permeabilitate controlată, destinate de exemplu fulgarinelor, umbrelelor, corturilor, etc. implică alegerea şi corelarea domeniilor convenabile de variaţie a parametrilor operaţiilor din finisare.

Primită la 2 iunie 1982

Institutul politehnic, Iaşi,
Catedra de ţesătorie

BIBLIOGRAFIE

1. Buist I. M., *Developments in Polyurethanes*. Appl. Sc. Publ. Ltd., London, 1978, p. 69.
2. Damenwood, R. I., J. Coated Fabrics, 5, 142 (1975).
3. Frich I. G., Textile Res. J., 43, 19 (1973).
4. Weber K. A., Textile Praxis, 23, 323 (1968).
5. Probnezki Z., Prezgl. Wlok., 29, 620 (1975).
6. * * * U. S. Pat. 3981913 (1976).

7. Bernard T., J. Coated Fabrics, 2, 135 (1973).
8. * * * Brit. Pat. 1414916 (1975).
9. * * * Brit. Pat. 1420007 (1976).
10. * * * Germ. Offen. 1619688 (1975).
11. Blankert R. O., Textile Res. J., 43, *57*, 247 (1973).
12. * * * Res. Discl., *143*, 19 (1976).
13. * * * Japan Pat. 7354206 (1973).
14. * * * Japan Pat. 75116789 (1975).
15. Krishnan S., J. Coated Fabrics, 6, 39 (1976).
16. Pittenger F., J. Coated Fabrics, 6, 85 (1976).
17. * * * Japan Pat. 75157287 (1975).
18. Mihail R., *Metode experimentale în programarea matematică*. Ed. tehn., Buc., 1976, p. 123.
19. Glück A., *Metode matematice în industria chimică*. Ed. tehn., Buc., 1971, p. 123.

POLYURETHANE FOAM COATINGS OF THE POLYAMIDE FABRICS

(Summary)

The application efficiency of romanian polyurethanes type Nadolsin PR 100 as textile waterproof coatings of the polyamide fabrics is dependent on the finishing conditions.

This paper studies, on the mathematical moddelling basis, the influence of the main operation parameters (calandering, setting, dyeing) on some fabric characteristics.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXVIII (XXXII), Fasc. 1—4 1982
Secţia VI
TEXTILE-PIELĂRIE

C. Z. 677.88

UTILIZAREA UNOR METODE STATISTICE ÎN STUDIUL VOPSIRII MATERIALELOR POLIESTERICE

DE
ECATERINA GRUNICHEVICI

1. Introducere. Pentru scurtarea duratei lucrărilor de cercetare este recomandabil ca lucrările experimentale să fie conduse după o anumită schemă, după un anumit program, care să cuprindă numai experienţe strict necesare informaţiilor dorite.

În statistica matematică, programul experimental care cuprinde numai experienţele strict necesare, poartă denumirea de experienţe factoriale.

În lucrare este expusă aplicarea unui plan factorial de ordin superior, în studiul vopsirii materialelor poliesterice. Pentru interpretarea rezultatelor se utilizează analiza dispersională, care asociată cu testarea rezultatelor permite eliminarea din cîmpul de observaţie a unor parametri nesemnificativi. Cu ajutorul analizei de corelaţie se determină legătura dintre variabilele studiate.

Se vor numi „factori", toate condiţiile experimentale posibile de variat de la o experienţă la alta şi „nivele", valorile la care se găsesc factorii în cursul experienţelor.

În cazul de faţă, numărul factorilor va fi trei (temperatură, adaos de accelerator şi durata procesului de vopsire), fiecare factor avînd un număr diferit de nivele : temperatura — trei nivele, adaosul de accelerator — două nivele, durata procesului de vopsire — două nivele.

2. Partea experimentală. S-au efectuat vopsiri la linitest, pe mostre din poliester texturat, cu colorant de dispersie românesc Albastru dispersil 2R, la trei temperaturi (100 °C, 110 °C şi 130 °C), în prezenţa şi în absenţa unui accelerator curent folosit în vopsirea materialelor poliesterice, şi la două valori ale duratei procesului de vopsire (30 şi 60 minute).

S-au determinat apoi, după extracţie cu dimetilformamidă şi colorimetrare, cantităţile de colorant fixate pe fibră.

Planul factorial de experimentări şi rezultatele sînt date în tabelul 1, unde notaţiile au următoarea semnificaţie : A — adaos de accelerator (g/l) ; B — durata procesului (min.) ; C — temperatura (°C).

Pentru nivelele factorilor s-a utilizat indicele subscris (A_1, B_2) etc., cu condiţia ca indicele mai mare să însemne nivelul mai ridicat.

3. Interpretarea rezultatelor. Pentru descompunerea tabelei cu trei factori în tabele parţiale cu doi factori, vom elimina pe rînd cîte un factor

Tabelul 1

Cantitatea de colorant fixată pe fibră (mg. colorant/g. fibră)

	$A_1(0)$		$A_2(7)$	
	$B_1(30)$	$B_2(60)$	$B_1(30)$	$B_2(60)$
C_1 (100)	3,2 10^{-4}	3,8 10^{-4}	4,6 10^{-4}	5,4 10^{-4}
C_2 (110)	17 10^{-4}	20,1 10^{-4}	42,3 10^{-4}	5,9 10^{-4}
C_3 (130)	26,9 10^{-4}	23,5 10^{-4}	7,46 10^{-4}	15 10^{-4}

din tabelul inițial. În locul unui singur tabel cu trei factori se vor obține trei tabele cu cîte doi factori. Se elimină cîte un factor din tabel însumînd valorile găsite la fiecare nivel al factorului respectiv. Se obțin astfel tabelele parțiale AB, AC, BC (tabelele 2, 3, 4).

Exemplificăm obținerea tabelului AB : se elimină factorul C însumînd numerele la fiecare nivel al acestui factor. Pentru combinația A_1B_1 vom obține $(3{,}2+17+26{,}9)10^{-4}$; combinația A_1B_2 va fi $(3{,}8+20+23{,}5)10^{-4}$, ș.a.m.d.

Tabelul 2

Tabel parțial AB cu doi factori

	B_1	B_2	Total
A_1	47,1 10^{-4}	47,4 10^{-4}	94,5 10^{-4}
A_2	16,2 10^{-4}	26,3 10^{-4}	42,5 10^{-4}
Total	63,3 10^{-4}	73,7 10^{-4}	137 10^{-4}

Tabelul 3

Tabel parțial AC cu doi factori

	C_1	C_2	C_3	Total
A_1	7 10^{-4}	37,1 10^{-4}	50,4 10^{-4}	94,5 10^{-4}
A_2	10 10^{-4}	10,1 10^{-4}	22,4 10^{-4}	42,5 10^{-4}
Total	17 10^{-4}	47,2 10^{-4}	72,8 10^{-4}	137 10^{-4}

Tabelul 4

Tabel parțial BC cu doi factori

	C_1	C_2	C_3	Total
B_1	7,8 10^{-4}	21,2 10^{-4}	34,3 10^{-4}	63,3 10^{-4}
B_2	9,2 10^{-4}	26 10^{-4}	38,5 10^{-4}	73,7 10^{-4}
Total	17 10^{-4}	47,2 10^{-4}	72,8 10^{-4}	137 10^{-4}

În continuare se cercetează efectele principale ale celor trei factori şi efectele de interacţiune aplicînd analiza dispersională. Se calculează sumele auxiliare, numitorii fracţiilor fiind înmulţiţi cu numărul de nivele al factorului eliminat :

$$S_{1(AB)} = \frac{(47{,}1^2+47{,}4^2+16{,}2^2+26{,}3^2)10^{-8}}{3.1} = 1{,}80643\ 10^{-5},$$

$$S_{2(AB)} = \frac{(94{,}5^2+42{,}5^2)10^{-8}}{3.2} = 1{,}78941\ 10^{-5},$$

$$S_{3(AB)} = \frac{(63{,}3^2+73{,}7^2)10^{-8}}{3.3} = 1{,}57309\ 10^{-5},$$

$$S_{4(AB)} = \frac{(47{,}1+\ \dots\ +50{,}3)^2 10^{-8}}{3.4} = 1{,}56408\ 10^{-5}.$$

Apoi

$$S_A = S_{2(AB)} - S_{4(AB)} = 2{,}22533\ 10^{-6},$$

$$S_B = S_{3(AB)} - S_{4(AB)} = 9{,}01\ 10^{-8},$$

$$S_{T(AB)} = S_{1(AB)} - S_{4(AB)} = 2{,}4235\ 10^{-6},$$

$$S_{AB} = S_{T(AB)} - (S_A + S_B) = 1{,}08\ 10^{-7}.$$

Similar se procedează pentru calcularea sumelor din tabelul parţial AC. Deoarece $S_2(AC) = S_2(AB)$ şi $S_4(AC) = S_4(AB)$, calculul e mai restrîns :

$$S_{1(AC)} = \frac{(7^2+\ \dots\ +22{,}4^2)10^{-8}}{2.1} = 2{,}33467\ 10^{-5},$$

$$S_{3(AC)} = \frac{(17^2+47{,}2^2+72{,}8^2)10^{-5}}{2.2} = 1{,}95417\ 10^{-5},$$

$$S_C = S_{3(AC)} - S_{4(AB)} = 3{,}9\ 10^{-6},$$

$$S_{T(AC)} = S_{1(AC)} - S_{4(AB)} = 7{,}7059\ 10^{-6},$$

$$S_{AC} = S_{T(AC} - (S_A + S_C) = 1{,}58\ 10^{-6}.$$

La fel pentru tabelul BC :

$$S_{1(BC)} = \frac{(7{,}8^2+\ \dots\ +38{,}5^2)10^{-8}}{2} = 1{,}9788\ 10^{-5},$$

$$S_{T(BC)} = S_{1(BC)} - S_{4(AB)} = 4{,}14\ 10^{-6},$$

$$S_{BC} = S_{T(BC)} - (S_B + S_C) = 1{,}5\ 10^{-7}.$$

Se mai calculează din tabelul 1 sumele

$$S_1=(3,2^2+3,8^2+27,6^2+\dots+15^2)10^{-8}=2,375\ 10^{-5},$$

$$S_4=\frac{(3,2+\dots+15)^2}{12}=1,56408\ 10^{-5},$$

de unde $S_T=S_1-S_4=8,11\ 10^{-6}$.

Se calculează dispersia reziduală

$$S_r=S_T-(S_A+S_B+S_C+S_{AB}+S_{AC}+S_{BC})=7\ 10^{-8}.$$

Rezultatele obţinute folosesc la aplicarea analizei dispersionale (tabelul 5) şi apoi compararea raportului F calculat în fiecare caz, cu F_α luat din tabele, pentru gradele de libertate corespunzătoare numărătorului şi numitorului şi prag de semnificaţie $\alpha=0,05$.

Tabelul 5

Analiza dispersională şi raportul F

Sursa dispersiei	Suma pătratelor	Grade de libertate	Dispersia	F calculat	F_α tabelat
A	$2,22\ 10^{-6}$	1	$2,22\ 10^{-6}$	63	18,51
B	$0,09\ 10^{-6}$	1	$0,09\ 10^{-6}$	2,55	18,51
C	$3,9\ 10^{-5}$	2	$1,95\ 10^{-6}$	55	19
AB	$0,1\ 10^{-6}$	1	$0,1\ 10^{-6}$	2,85	18,51
AC	$1,58\ 10^{-6}$	2	$0,79\ 10^{-6}$	22,7	19
BC	0,15	2	0,075	0,1	19
S_r	0,07	2	0,035		

Comparînd valorile $F_{\text{calc.}}$ cu F_α se vede că au influenţe semnificative asupra cantităţii de colorant fixat pe fibră, următorii factori : adaosul de accelerator A, temperatura de vopsire C precum şi factorul de interacţiune AC ; ceilalţi factori adică durata procesului şi factorii de interacţiune AB şi BC nu sînt semnificativi în procesul vopsirii poliesterului cu coloranţi de dispersie.

Aplicarea testului statistic F indică factorii ce au influenţe semnificative în proces, fără însă a preciza sensul acestei influenţe.

Pentru a stabili în ce sens influenţează vopsirea adaosul de accelerator şi temperatura se va utiliza analiza de corelaţie. Se calculează în fiecare caz factorul de corelaţie R_{yx}, cu relaţia

$$R_{yx}=\frac{n\sum\limits_{i=1}^{n}x_iy_i-\sum\limits_{i=1}^{n}x_i\sum\limits_{i=1}^{n}y_i}{\sqrt{\left[n\sum\limits_{i=1}^{n}x_i^2-\left(\sum\limits_{i=1}^{n}x_i\right)^2\right]\left[n\sum\limits_{i=1}^{n}y_i^2-\left(\sum\limits_{i=1}^{n}y_i\right)^2\right]}},$$

în care : x — parametrul independent (adaos de accelerator sau temperatură), y — variabila dependentă (cantitatea de colorant fixată pe fibră).

Pentru factorul A se consideră valorile medii ale lui y obținute în cele două cazuri: concentrația de accelerator 0 g/l și 7g/l($y^m_{A_1}$ și $y^m_{A_2}$). Rezultă din calcul $y^m_{A_1}=1,573\ 10^{-3}$ și $y^m_{A_2}=7,09\ 10^{-3}$. Se calculează apoi

$$R_{yx}=-1.$$

Deoarece coeficientul de corelație este negativ, adăugarea acceleratorului în baie înrăutățește vopsirea. De asemenea, deoarece coeficientul de determinare $R^2_{xy}\simeq 1$, există o relație aproape liniară între variabilele cercetate.

Pentrul factorul C se calculează valorile medii ale lui y

$$y_{C_1}=1,7\ 10^{-3},\quad y_{C_2}=4,723\ 10^{-3},\quad y_{C_3}=7,286\ 10^{-3}$$

și apoi

$$R_{yx}=0,96.$$

Creșterea temperaturii este favorabilă vopsirii ($R_{yx}>0$). Coeficientul de determinare este $R^2_{yx}=0,92$, deci corelația între temperatură și cantitatea de colorant fixată pe fibră este funcțională.

Pentru a studia efectul de interacțiune AC asupra vopsirii, se întocmește tabelul 6, folosind tabelul parțial AC, în care se calculează valorile medii ale variabilei dependente y, prin împărțire la 2. Rezultă tabelul 6, care servește pentru comparație cu intervalul de încredere în care se încadrează diferențele dintre două valori din tabelul de interacțiune AC. Se folosește dispersia $S^2_r=0,0175$ din tabelul 5 și valoarea $t^{(4)}_{0,05}=2,776$ din tabelele 2, 3, 4. Se calculează $d\pm 5,22\ 10^{-4}$.

Tabelul 6

Relația de interacțiune între temperatură și concentrația de accelerator (interacțiunea AC)

	C_1 (100°C)	C_2 (110°C)	C_3 (130°C)
A_1 (0 g/l)	$3,5\ 10^{-4}$	$18,55\ 10^{-4}$	$25,2\ 10^{-4}$
A_2 (7 g/l	$5\ 10^{-4}$	$5,05\ 10^{-4}$	$11,2\ 10^{-4}$

Trecerea factorului A de la nivelul A_1 la nivelul A_2 nu este semnificativă la nivelul C_1, dar este semnificativă la nivelele C_2 și C_3. Cu alte cuvinte, dacă la 100 °C, adăugarea acceleratorului favorizează nesemnificativ vopsirea, la 110° și 130°, adăugarea acceleratorului micșorează cu mult cantitatea de colorant fixată pe fibră. Trecerea factorului C de la nivelul C_1 la nivelul C_2 dă rezultate foarte bune la nivelul A_1.

5. Concluzii. Metodele statistice utilizate în studiul vopsirii materialelor poliesterice cu coloranți de dispersie au dus la rezultate riguroase, după un număr minim de experimentări. Dintre factorii studiați, în procesul vopsirii prezintă importanță adaosul de accelerator, temperatura și interacțiunea celor doi factori.

2. Este recomandabil a se realiza la temperaturi ridicate, de 110...130°C (după posibilități) fără accelerator.

Ridicarea cu 10° a temperaturii (de la 100 °C la 110 °C) duce la îmbunătățiri considerabile ale vopsirii, creșterea cu încă 20° (pînă la 130 °C) influențînd semnificativ vopsirea dar mai puțin decît trecerea de la 100° la 110 °C. Dacă la 100 °C acceleratorul este indicat, este absolut nerecomandabil adaosul de accelerator la vopsiri la temperaturi de peste 100 °C, lucru dealtfel observat în practică.

Primită la 8 iunie 1982

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de tehnologie chimică textilă

BIBLIOGRAFIE

1. Glück A., *Metode matematice în industria chimică*. Ed. tehn., Buc., 1971.
2. Schreiner G., Kemter W., Textiltecnika, *8* (1978).
3. Grindea C., *Tehnologia vopsirii și imprimării textilelor*. Ed. did. și ped., Buc., 1968.

USE OF SOME STATISTIC METHODS IN STUDYING OF DYEING POLYESTER MATTER

(Summary)

The application of some statistic methods in studying the conditions of dyeing the poliesteric materials are investigated. The experiments were efectuated by a supperior factorial plan.

The results are disscused using dsperssional and correlation analysis.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXVIII (XXXII), Fasc. 1—4 1982
Secţia VI
TEXTILE-PIELĂRIE

C.Z. 677.052

STUDIU PRIVIND PARAMETRII TEHNOLOGICI OPTIMI LA FLAIERUL PENTRU BUMBAC TIP FMB

DE

N. COJOCARU, VALERIA GRIBINCEA şi MARIA CHIRIŢĂ

1. Consideraţii generale. Se ştie că, în procesele clasice de filare de la ultimul pasaj de laminor se poate obţine o bandă formată din fibre cu un grad avansat de curăţire, paralelizare, îndreptare şi cu o densitate de lungime uniformă, care ar putea fi folosită pentru alimentarea maşinilor de filat ; în cazul folosirii maşinilor de filat cu inele, acest lucru nu este însă posibil datorită capacităţii insuficiente de subţiere a benzii în trenul de laminat pînă la fineţea dorită a firului.

Deşi există sisteme de filare direct din bandă prin folosirea unor maşini de filat cu inele dotate cu trenuri de laminat de extramare-întindere, aceste sisteme nu sînt extinse datorită fineţii limitate şi uniformităţii scăzute a firelor.

Pentru obţinerea unor fire medii şi fine sînt utilizate frecvent sistemele de filare în care intervin flaierele înaintea maşinii de filat cu inele.

Odată cu apariţia şi extinderea maşinilor de filat cu capăt liber, a fost posibilă eliminarea flaierelor, dar numai pentru o gamă de fire medii şi groase ale căror destinaţii sînt încă restrînse.

Menţinerea liniilor tehnologice care includ flaierele şi perfecţionările continue înregistrate la aceste maşini, dovedite şi cu prilejul expoziţiei internaţionale pentru maşini textile de la Hanovra 1979, sînt justificate şi de cerinţe tot mai severe impuse în privinţa productivităţii şi caracteristicilor calitative ale produselor obţinute în cadrul proceselor tehnologice care le includ.

2. Obiectivele urmărite în privinţa optimizării parametrilor tehnologici. În cadrul lucrării s-a urmărit optimizarea elementelor de reglaj pentru semitortul cu fineţea în gama Nm 2,1...3,5 din amestecuri de fibre tip bumbac (bumbac Ghiza 70 G+1/4 100%, bumbac american Duky 100%, 67% bumbac Ghiza 70 G+1/4+33% poliester, 67% bumbac american Duky + 33% celofibră, poliester 100%, celofibră 100%) realizate pe flaierul Tehnometal F.M.B., avînd în vedere următoarele obiective mai importante : a) creşterea calităţii semitortului ; b) reducerea cantităţii de semifabricate sub formă de retururi ; c) îmbunătăţirea randamentului de utilizare a mașinii în exploatarea industrială ; d) îmbunătățirea unor soluții constructive ale mecanismului de torsionare-înfășurare, în vederea modernizării acestuia.

3. Condiții de experimentare. Experimentările au fost efectuate în stația pilot-filatură a Facultății de tehnologia și chimia textilelor.

În tabelul 1 sînt prezentate caracteristicile mai importante a fibrelor din unele amestecuri experimentate la care sînt referitoare rezultatele cuprinse în această lucrare.

Tabelul 1

Nr. crt.	Tipul fibrei	Bumbac Ghiza 70G+1/4	Bumbac american Duky	Poliester TEROM	Celofibră
1	Lungimea fibrei	36,5	30,1	38	36
2	Finețea	Nm 7 330	Nm 5 832	den 1,48	den 1,49
3	Rezistența (cN)	4,71	4,71	9,48	4,04
4	Alungirea (%)	—	—	23,75	21,2
5	Maturitate	0,95	—	—	—
6	Nopeuri/g	519	792	—	—
7	Fibre scurte (%)	19,5	22,73	—	—
8	Fibre lipite (buc./g)	—	—	—	11
9	Impurități manuale	4,66	1,3	—	—

De menționat că pentru realizarea semitorturilor cu finețea cuprinsă între Nm 2,1...3,5 a fost necesară extinderea gamei de roți pentru modificarea vitezei băncii, a torsiunii, laminajului parțial și total, înscrise în cartea tehnică a mașinii (a flaierului românesc FMB).

Finețea benzilor alimentate la flaier a fost de Nm 0,4. Pentru toate variantele experimentate neregularitatea USTER a benzilor a fost corespunzătoare unor nivele de calitate cuprinse între 25 și 50 %.

La flaier s-au efectuat experimentări preliminare pentru optimizarea distanțelor dintre curelușele trenului de laminat și laminajele parțiale.

Drept indicator de bază pentru aprecierea calității semitorturilor s-a considerat neregularitatea USTER, determinată atît pentru bobinele din față și pentru bobinele din spate.

Cu distanțierele și laminajele parțiale optime s-au efectuat probe preliminare de tensionare în vederea stabilirii valorilor optime ale numerelor de dinți pentru roata stea (Rs) și roata băncii (Rb).

În acest scop s-a trasat pentru fiecare variantă diagrama de variație a fineții (exprimată în Nm) semitortului, în funcție de numărul stratului, prin desfășurarea completă a spirelor de pe bobine.

Avîndu-se în vedere asigurarea pe de o parte a rezistenței necesare fiecărui tip de semitort pentru desfășurarea de pe bobine la mașinile de filat fără laminaje false, iar pe de altă parte evitarea apariției porțiunilor nelaminate, stabilirea torsiunii s-a realizat prin probe preliminare la mașina de filat.

4. Variantele optime ale parametrilor tehnologici și caracteristicile calitative ale semitorturilor experimentate. Variantele optime ale parametrilor tehnologici rezultați sînt trecute în tabelul 2.

Din bobinele obținute cu parametrii tehnologici optimi s-au analizat cîte cinci bobine pentru fiecare rînd, determinîndu-se : finețea medie, Nm ; coeficientul de variație la finețe, % ; neregularitatea USTER, % ; numărul de spire/cm la diametrul maxim, mediu și minim al bobinelor ; înălțimea unei spire la diametrul maxim, mediu și minim, mm ; numărul mediu de straturi/cm ; grosimea medie a spirei, mm.

Valorile medii ale caracteristicilor calitative determinate pentru semitorturile experimentate sînt trecute în tabelul 3 și prezentate grafic în fig. *1a* și *1b* ; *2a* și *2b* ; *3a* și *3b* ; *4a* și *4b*.

În fig. *1a* și *1b* sînt prezentate variațiile neregularității pe porțiuni scurte ale semitorturilor (USTER) funcție de laminajul total L_t și finețea Nm a semitortului.

Neregularitatea USTER crește pentru toate amestecurile odată cu L_t și Nm al semitortului, în mod diferențiat funcție de tipul amestecului și caracteristicile fibrelor componente.

Astfel neregularitatea USTER a semitortului din bumbac Ghiza 70G+1/4 100% și 67% bumbac Ghiza 70G+1/4+33% PES, pentru majoritatea variantelor este corespunzătoare unor nivele pe plan mondial ce nu depășesc 50%. În schimb, pentru amestecul din bumbac american Duky 100% neregularitatea USTER a semitortului este corespunzătoare unor nivele cuprinse între 48 și 50% (majoritatea valorilor fiind peste 50%). De asemenea pentru amestecul 67% bumbac american Duky +33% celofibră, valorile neregularității sînt cuprinse între 48,9 și 61% (majoritatea valorilor fiind peste 50%), iar pentru poliester 100% și celofibră 100% valorile aparțin unui interval cu limitele 58 și 68%.

În fig. *2a* și *2b* sînt prezentate pentru toate amestecurile experimentate variațiile neregularității pe porțiuni lungi (exprimate prin Cv %) funcție de laminajul total și finețea semitortului.

Neregularitatea semitortului pe porțiuni lungi crește odată cu finețea semitortului, diferențiat funcție de tipul amestecului.

Cele mai mici valori au fost înregistrate la amestecul din bumbac Ghiza 70G+1/4, fiind cuprinse între 1,05...2,16%.

În fig. *3a* și *3b* sînt prezentate pentru toate amestecurile experimentate valorile grosimii straturilor funcție de Nm și torsiunea semitortului (răs/m). Valorile grosimii straturilor sînt influențate semnificativ de natura materiei prime.

Astfel pentru semitortul din poliester 100% cu o torsiune de 38,74 răs/m s-a obținut o valoare pentru grosimea stratului de 0,395 mm, în timp ce pentru aceeași finețe a semitortului din bumbac american Duky 100% cu o torsiune de 54,9 răs/m, valoarea grosimii stratului este de 0,584 mm, cu 48% mai mare decît la poliester.

În fig. *4a* și *4b* sînt prezentate pentru toate amestecurile experimentate grosimea straturilor și pasul spirelor în funcție de finețea semitortului.

Ambii parametri au valori mai mici odată cu creșterea Nm, valorile fiind diferențiate în funcție de natura materiei prime, mai ales în privința grosimii și mai puțin în privința pasului.

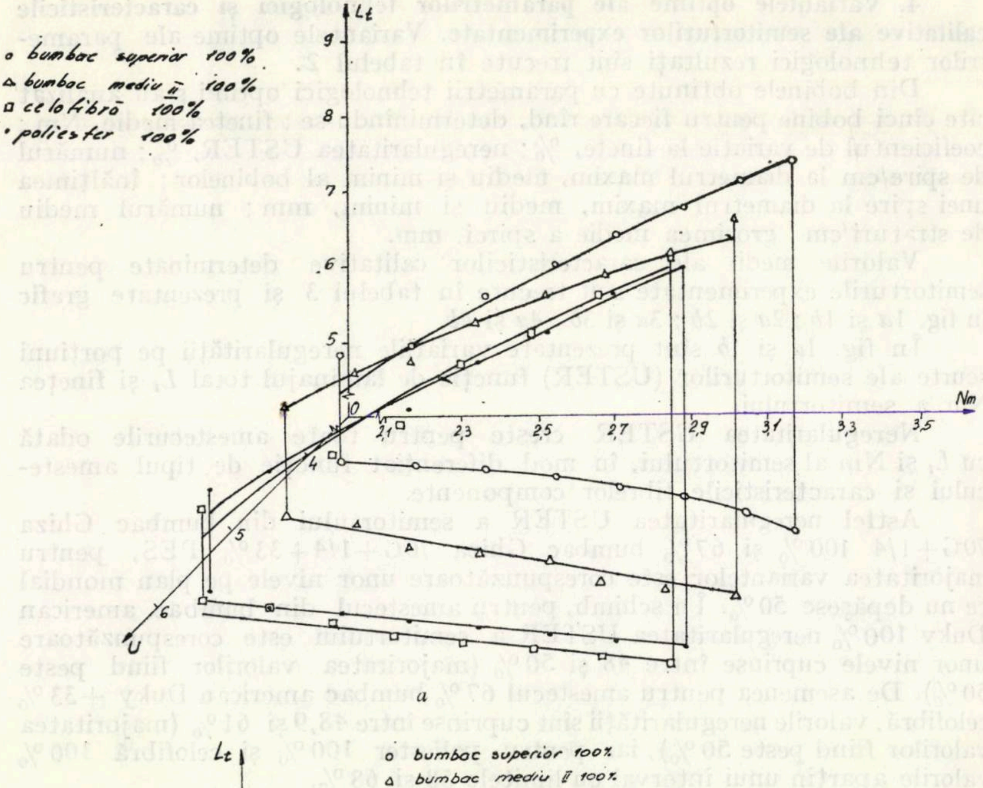

Lt
o bumbac superior 100%
△ bumbac mediu II 100%
□ celofibră 100%
• poliester 100%
9
8
7
6
5
4
5
6
U
Nm
0
21
23
25
27
29
31
33
3,5
a
Lt
o bumbac superior 100%
△ bumbac mediu II 100%
* 67% bumbac superior + 33% PES
• 67% bumbac mediu II + 33% celo
8
7
6
5
Nm
0
21
23
25
27
29
31
33
3,5
1
2
Cv
b

Fig. 1

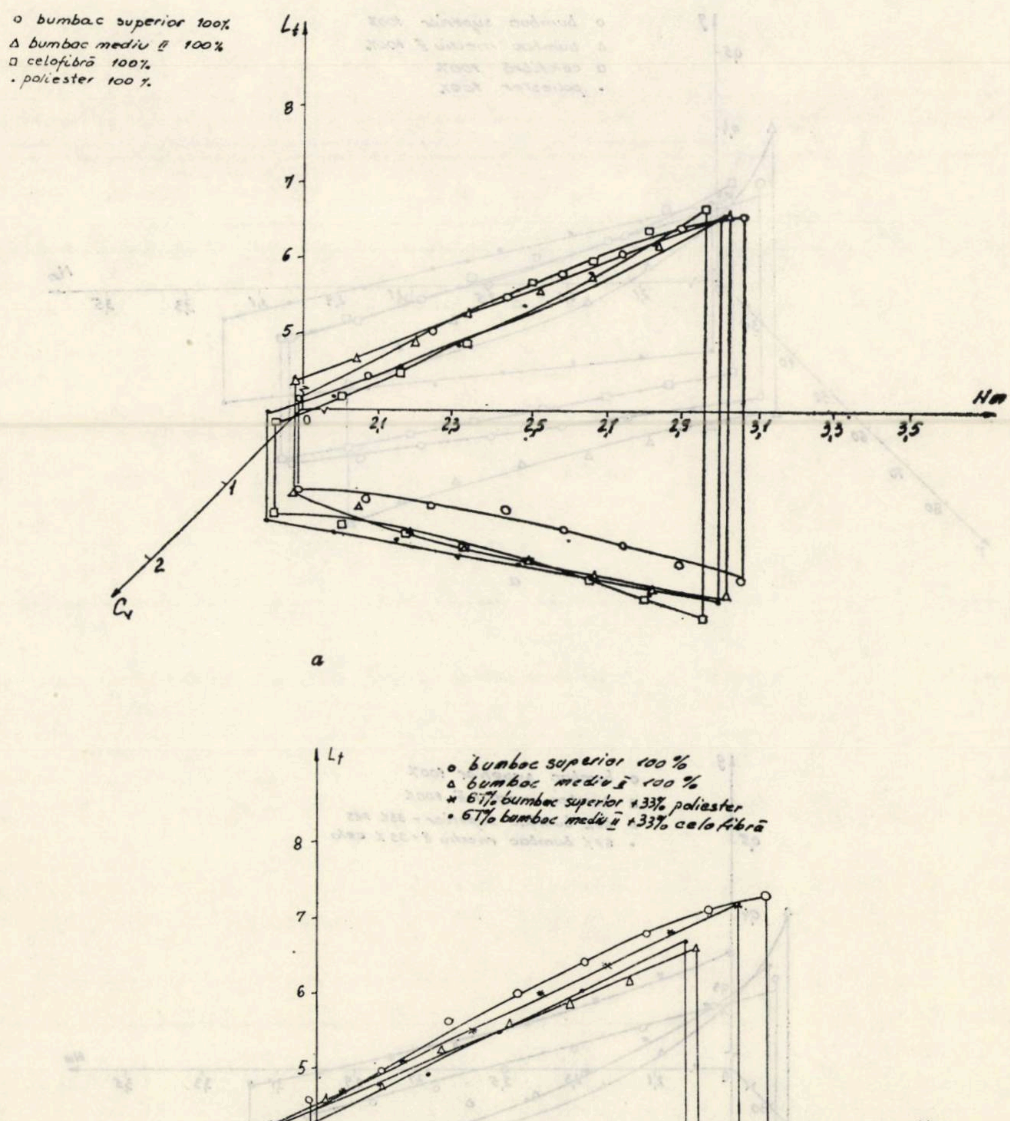
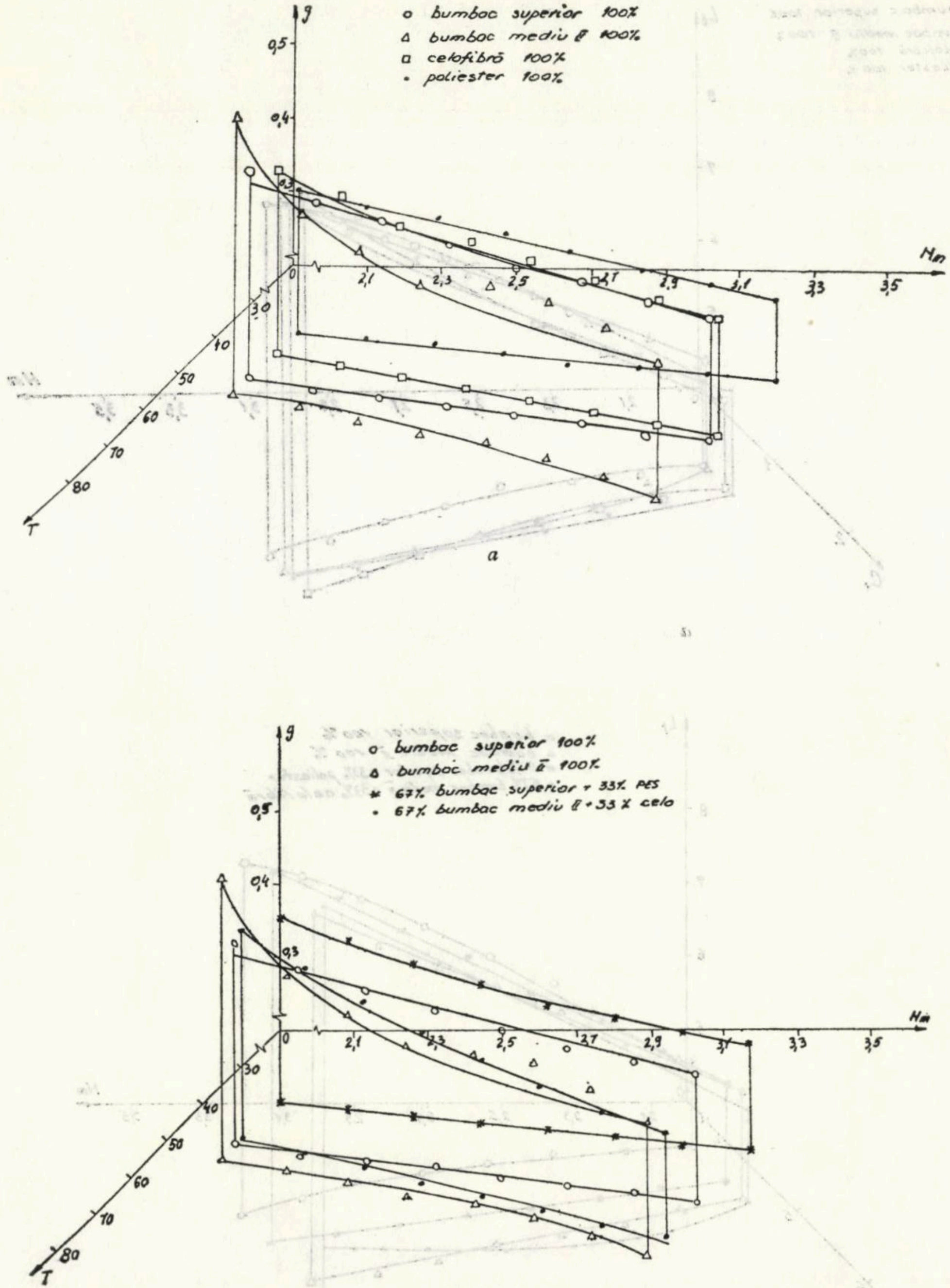

○ bumbac superior 100%
△ bumbac mediu II 100%
□ celofibră 100%
• poliester 100%
L_t
8
7
6
5
0
2,1
2,3
2,5
2,7
2,9
3,1
3,3
3,5
Nm
1
2
C_v
a
L_t
○ bumbac superior 100 %
△ bumbac mediu II 100 %
✱ 67% bumbac superior +33% poliester
• 67% bumbac mediu II +33% celofibră
8
7
6
5
0
2,1
2,3
2,5
2,7
2,9
3,1
3,3
3,5
Nm
4
5
6
U
b

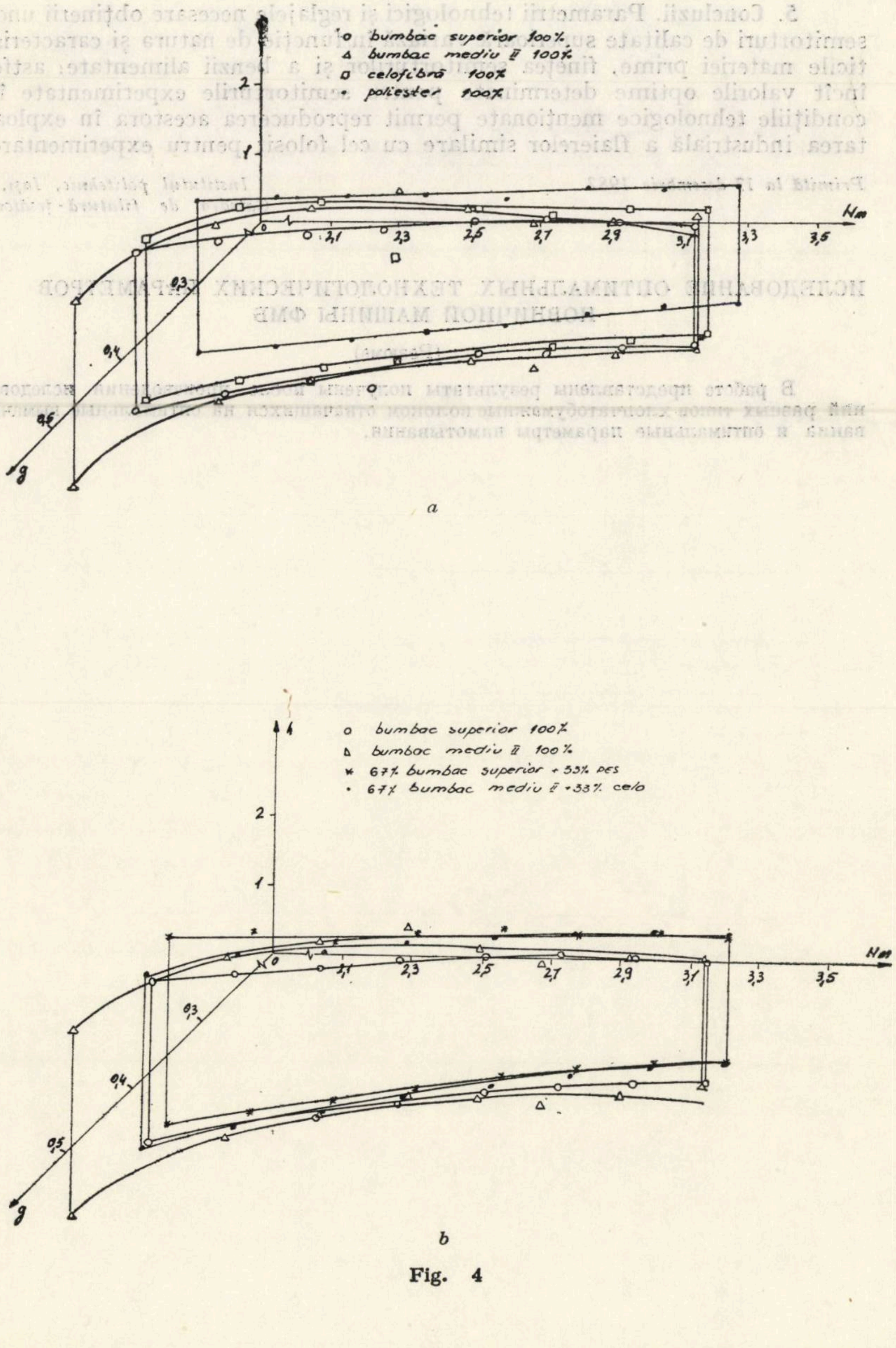
Fig. 2


o bumbac superior 100%
Δ bumbac mediu II 100%
□ celofibră 100%
• poliester 100%
g
0,5
0,4
0,3
Hm
2,1
2,3
2,5
2,7
2,9
3,1
3,3
3,5
30
40
50
60
70
80
T
o bumbac superior 100%
Δ bumbac mediu II 100%
* 67% bumbac superior + 33% PES
• 67% bumbac mediu II + 33% celo

a

b

Fig. 3


o bumbac superior 100%
Δ bumbac mediu II 100%
□ celofibră 100%
poliester 100%
2
1
0
2,1
2,3
2,5
2,7
2,9
3,1
3,3
3,5
Nm
0,3
0,4
0,5
g
h
o bumbac superior 100%
Δ bumbac mediu II 100%
* 67% bumbac superior + 33% PES
• 67% bumbac mediu II + 33% celo

a

b

Fig. 4

5. **Concluzii.** Parametrii tehnologici şi reglajele necesare obţinerii unor semitorturi de calitate superioară variază în funcţie de natura şi caracteristicile materiei prime, fineţea semitorturilor şi a benzii alimentate, astfel încît valorile optime determinate pentru semitorturile experimentate în condiţiile tehnologice menţionate permit reproducerea acestora în exploatarea industrială a flaierelor similare cu cel folosit pentru experimentare.

Primită la 17 decembrie 1982

Institutul politehnic, Iaşi,
Catedra de filatură-ţesătorie

ИСЛЕДОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОВНИЧНОЙ МАШИНЫ ФМБ

(Резюме)

В работе представлены результаты получены после производения иследований разных типов хлопчатобумажные волоком отначащихся на оптимальные вымачивания и оптимальные параметры намотывания.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXVIII (XXXII), Fasc. 1—4 1982
Secţia VI
TEXTILE-PIELĂRIE

C.Z. 677.024

REPERE DE MODELARE A AMPLITUDINII ONDULĂRII FIRELOR ÎN STRUCTURILE ŢESUTE

DE

AUREL MARCHIŞ, OLIMPIA MARCHIŞ şi DANIEL CHINCIU

1. Introducere. Asocierea a două sisteme de fire şi ordonarea poziţiilor lor relative potrivit legăturii adoptate se realizează în condiţiile apariţiei unor deformaţii care constau în modificarea lungimii firelor, abateri de la poziţia rectilinie, variaţia mărimii şi configuraţiei secţiunilor lor transversale. Felul şi nivelul acestor deformaţii depind de un complex de factori care decid specificul structural al ţesăturii definit prin parametrii caracteristici.

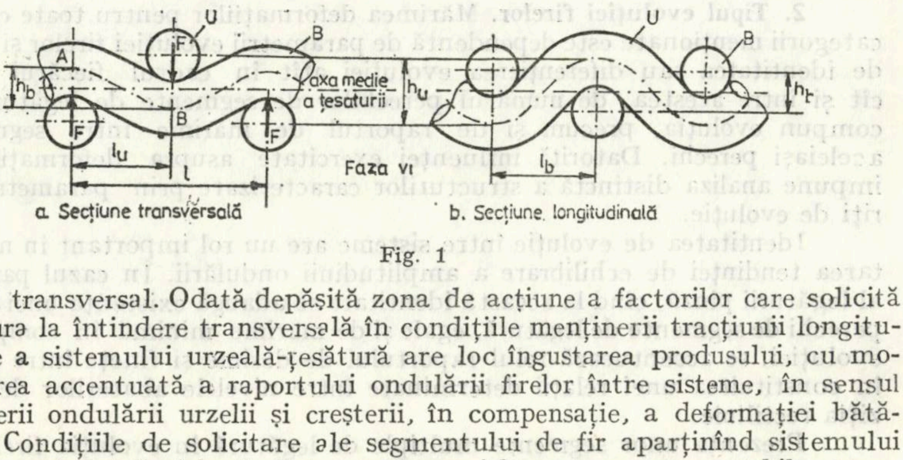
2. Tipul evoluţiei firelor. Mărimea deformaţiilor pentru toate cele trei categorii menţionate este dependentă de parametrii evoluţiei firelor şi anume de identitatea sau diferenţierea evoluţiei atît în cadrul fiecărui sistem cît şi între acestea, de numărul perechilor de segmente de legătură care compun evoluţia, precum şi de raportul de mărime între segmentele aceleiaşi perechi. Datorită influenţei exercitate asupra deformaţiilor se impune analiza distinctă a structurilor caracterizate prin parametri diferiţi de evoluţie.

Identitatea de evoluţie între sisteme are un rol important în manifestarea tendinţei de echilibrare a amplitudinii ondulării. În cazul particular al legăturii pînză, cînd la această identitate se adaugă existenţa unei singure perechi de segmente de legătură, egale şi de mărime minimă în componenţa evoluţiei, se accentuează rolul raportului de desime şi fineţe între sisteme în constituirea unei relaţii determinate între nivelele abaterilor de la poziţia rectilinie.

Prezenţa unor segmente multiple de legătură în evoluţia firelor, dar mai ales diferenţierea evoluţiilor între sistemele longitudinal şi transversal, tind spre deosebiri şi în ce priveşte mărimea înălţimilor de undă. În general se constată că sistemul caracterizat prin frecvenţă superioară a ondulării îşi reduce amplitudinea deformaţiei.

3. Specificul tehnologic. Factorii care generează modificările de dimensiune şi formă ale firelor sînt în principal solicitarea la întindere a sistemului de urzeală, presiunea spatei care realizează integrarea firului de bătătură în gura ţesăturii şi fixarea lungimii acestui fir aduse în cîmpul ţeserii, rîndul curent de elemente de ţesătură formîndu-se în condiţiile deschiderii următorului rost. Fiecare dintre acești factori participă la producerea de alungiri, ondulări și compresii transversale de mărimi determinate în firele ambelor sisteme. Trebuie însă precizat în acest cadru că firele de urzeală și cele de bătătură sînt solicitate în condiții care se deosebesc în măsură apreciabilă. Segmentul de fir de urzeală angajat în constituirea elementului de țesătură aparține ansamblului urzeală-țesătură, cu rol activ în asigurarea lungimii suplimentare necesare ondulării, în definirea tipului și proporțiilor modificărilor dimensionale și de formă care rezultă în structura țesută. În ce privește sistemul transversal, lungimea suplimentară pe care o pretinde ondularea bătăturii se obține parțial ca urmare a faptului că lungimea de fir depusă în rost depășește cu cca 1,5 % lățimea în spată, iar aceasta este mai mare orientativ cu 1 % decît lățimea gurii țesăturii în condițiile rostului închis. Diferența de lungime suplimentară necesară ondulării rezultă pe seama deformării bătăturii la tracțiune.

În cazul realizării unei structuri cu legătură pînză, poziția alternantă a firelor succesive de urzeală face ca în gura țesăturii să nu se producă vreun transfer de lungime a firului de la un element structural la altul, tendințele existente în acest sens anulîndu-se reciproc, astfel că segmentul firului de bătătură pe porțiunea *AB* (fig. 1 *a*) este solicitat ca o bară cu încastrare la ambele capete, distanța *l* fiind fixată la constituirea rîndului respectiv de elemente de țesătură prin solicitarea la întindere transversală exercitată de spată și tindechi. Acest specific tehnologic are ca rezultat ondularea inițială mult mai mare a sistemului longitudinal în comparație cu cel transversal. Odată depășită zona de acțiune a factorilor care solicită țesătura la întindere transversală în condițiile menținerii tracțiunii longitudinale a sistemului urzeală-țesătură are loc îngustarea produsului, cu modificarea accentuată a raportului ondulării firelor între sisteme, în sensul reducerii ondulării urzelii și creșterii, în compensație, a deformației bătăturii. Condițiile de solicitare ale segmentului de fir aparținînd sistemului transversal pot fi aici asimilate cu ale unei bare cu reazeme mobile, pentru că are loc reducerea deschiderii *l* ca urmare a micșorării desimii geometrice a urzelii.



a. Secțiune transversală

b. Secțiune longitudinală

Fig. 1

4. Parametrii de structură. Numeroase studii și cercetări experimentale au pus în evidență rolul prioritar al raportului de finețe, dar mai ales de desime în comparație cu alți factori de influență în definirea amplitudinilor deformării sistemelor de fire. Relația între aceste mărimi este exprimată prin faza de structură. În orice țesătură constituită din două sisteme de fire își găsește verificarea dependența de bază

$$h_u + h_b = d_u + d_b, \tag{1}$$

de unde rezultă caracterul complementar al amplitudinilor ondulării sistemelor longitudinal şi transversal. Notăm suma diametrilor firelor $d_u + d_b = D$ şi numim în continuare indice de fază raportul amplitudinilor ondulării firelor :

$$I_f = \frac{h_u}{h_b}, \quad \text{sau} \quad I_f = \frac{D}{h_b} - 1. \tag{2}$$

Cunoscînd fineţea firelor ambelor sisteme, este deci suficientă precizarea amplitudinii ondulării unuia dintre ele pentru ca faza de structură să fie determinată. Valorile indicelui de fază pentru cele nouă repere de structură sînt conţinute în tabelul 1.

Tabelul 1

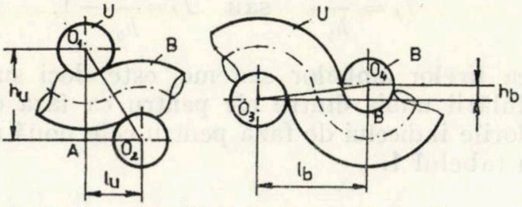
Faza	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
I_f	0	0,143	0,4	0,75	1	1,(6)	3	7	∞

Structurile caracterizate prin desimi tehnologice reduse ale sistemului longitudinal în comparaţie cu cel transversal aparţin în general fazelor inferioare, bătătura fiind aici orientată spre exteriorul ţesăturii. În cazul produselor prezentînd desimi mari ale urzelii, structura se înscrie în zone superioare de fază, ceea ce determină apariţia acestui sistem precumpănitor în exterior, pe ambele părţi.

Influenţa fineţei în constituirea fazei este substanţial mai redusă în raport cu cea exercitată de desime. Programul experimental aplicat pentru studiul deformării firelor a confirmat că în cadrul variaţiei desimii, relaţia influenţelor pe care le au desimea şi fineţea este de acelaşi ordin.

5. Modele pentru stabilirea fazei de structură. Un prim tip de analiză este bazat pe modelul geometric. După elaborarea acestuia în urmă cu peste cinci decenii s-au făcut numeroase încercări de utilizare a lui în scopul determinării caracteristicilor structurale. Sînt de semnalat în acest sens mai ales lucrările elaborate de F.T. Peirce şi V.I. Smirnov care au considerat că este suficientă cunoaşterea desimilor şi fineţei firelor pentru a putea preciza faza. Studiind resursele şi locul modelului geometric în cadrul analizei structurale, am demonstrat încă în 1962 că acesta poate constitui un instrument exact de precizare a fazei numai la nivelul desimilor geometrice minime şi în intervalul definit de fazele pe care le-am numit *a* şi *b*.

Un al doilea model utilizat pentru calculul fazei este bazat pe teoria firului flexibil. Aplicarea lui conduce la obţinerea unei relaţii din care rezultă că indicele de fază depinde de raportul desimilor l_b/l_u şi de rădăcina cubică a raportului rigidităţii firelor $\sqrt[3]{R_f/R_u}$. Este de remarcat că încercarea de a stabili faza de structură pe baza modelului firului flexibil, ca şi relaţia care se obţine prin adoptarea acestei ipoteze, au meritul de a fi depăşit stadiul deducerii fazei din modelul geometric prin extrapolarea relaţiei existente între distanţele dintre centrele a două fire consecutive în opoziţie de legătură, diametrele firelor şi desimile lor geometrice în structura caracterizată prin nivele minime de desime.



a. Secţiune transversală b. Secţiune longitudinală

Fig. 2

Trebuie însă menţionat că modelul firului flexibil aplicat la calculul fazei de structură nu conduce la rezultate satisfăcătoare. Pentru ilustrarea afirmaţiei în fig. 2 este descrisă grafic o structură ţesută cu amplitudinea ondulării firelor definită de faza *b*, deci caracterizată prin nivele minime ale desimilor geometrice. Deoarece aici $l_u = 2r$, $h_u = 3{,}46r$ iar $h_b = 0{,}54r$, rezultă $l_b = 3{,}96r$ astfel că $I_f = 6{,}41$ ceea ce plasează structura imediat înaintea fazei VIII, raportul desimilor pentru acest caz fiind $l_b/l_u = 1{,}98$. Dacă admitem că ţesătura este realizată din fire de aceeaşi natură şi structură, ţinînd seama că au şi aceeaşi fineţe rezultă că vor avea aceeaşi rigiditate, astfel că potrivit relaţiei obţinute prin aplicarea teoriei firului flexibil $I_f = 2{,}1$, între cele două rezultate constatîndu-se o diferenţă de peste 1,5 faze. Cel care se apropie mai mult de realitate este de data aceasta indicat de modelul geometric, pentru că în zona desimilor geometrice minime amplitudinea ondulării firelor este guvernată de condiţia nivelului minim de strivire.

Cel de al treilea model vizînd precizarea fazei tratează ondularea ca deformare la încovoiere. El trebuie avut în vedere datorită dezacordului uneori pronunţat între rezultatele oferite de celelalte modele şi realitate. Realizarea ondulării în numeroase structuri la nivele scăzute de desime geometrică, prezenţa apretului la suprafaţa şi în masa firelor de urzeală împiedicînd alunecările fibrelor, compactizarea firelor prin dublul efect al presiunii reciproce şi solicitării la întindere sînt de asemenea factori care impun atenţiei acest model. Aplicarea lui conduce la obţinerea unei relaţii din care rezultă că mărimea indicelui de fază este proporţională cubului raportului desimilor geometrice şi raportului rigidităţii firelor.

6. Concluzii. 1. Stabilirea fazei de structură este esenţială pentru caracterizarea globală a produsului, aprecierea valorii lui de utilizare, realizarea cadrului corespunzător de analiză şi proiectare.

2. Influenţa desimii şi rigidităţii asupra fazei este variabilă, funcţie de raportul dintre desime şi grosimea firului.

3. Confruntarea rezultatelor oferite de modelele aplicate cu datele experimentale, inclusiv măsurări directe ale amplitudinilor ondulării, con-

duc la constatarea că faza este rezultatul unui complex de fenomene decurgînd din specificul tehnologic și al structurii firelor, fenomene ce trebuie puse la baza modelului de calcul adoptat.

Primită la 12 mai 1982

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de țesătorie

REPÈRES POUR MODELER L'AMPLITUDE D'ONDULATION DES FILS DANS LES STRUCTURES TISSÉES

(Résumé)

Le degré d'ondulation des fils dans une structure tissée, défini par la fréquence et l'amplitude de la déviation par rapport à la position rectiligne, représente une caractéristique essentielle, d'une importance prépondérante pour les propriétés et l'aspect du produit.

L'amplitude de la déformation est exprimée par l'indice de la phase de structure, qui représente le rapport des hauteurs d'ondes des deux systèmes associés pour former le tissu. L'étude a mis en évidence l'influence du nombre et de la grandeur des éléments d'armure qui constituent l'évolution des fils, mais surtout les conséquences de la différenciation de l'évolution intersystèmes. En général on constate que le système caractérisé par une fréquence supérieure de l'ondulation a l'amplitude de la déformation diminuée.

L'application du modèle géométrique, de celui fondé sur la théorie du fil flexible ou le traitement de l'ondulation comme déformation au ploiement et puis la confrontation des résultats obtenus pour établir la phase avec les valeurs expérimentales permettent de constater qu' aucun de ces modèles n'est pas acceptable considéré indépendamment. Le calcul de la phase de structure doit être fondé sur un modèle résultant, qui puisse exprimer le caractère particulier de la structure du fil et du produit, surtout l'influence décisive de la compte.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXVIII (XXXII), Fasc. 1—4 1982
Secţia VI
TEXTILE-PIELĂRIE

C.Z. 677,024

CONTRIBUŢII LA ANALIZA DEPENDENŢEI MATEMATICE DINTRE PARAMETRII TEHNOLOGICI DE BAZĂ ŞI UNELE CARACTERISTICI FUNCŢIONALE ALE ŢESĂTURII (I)

DE

OLIMPIA MARCHIŞ, AUREL MARCHIŞ, DANIEL CHINCIU şi MARIA BARBU

1. Aspecte generale. Optimizarea condiţiilor de prelucrare în oricare din fazele procesului tehnologic din ţesătorie constituie în prezent una din sarcinile de bază ale sectorului impusă de particularităţile materiei prime, de indicatorii ce reflectă eficienţa procesului şi de calitatea produselor realizate.

În majoritatea cazurilor optimizarea se realizează urmărind un anumit nivel de ruperi sau de staţionări în procesul de ţesere, elemente hotărîtoare pentru randamentul şi productivitatea utilajului.

Prezenta lucrare îşi propune obţinerea optimizării parametrilor principali ai procesului de ţesere în baza proprietăţilor funcţionale ale ţesăturii. S-a optat pentru analiza unei astfel de relaţii deoarece procesul de ţesere se finalizează cu un produs cu destinaţie precisă, pentru care trebuie asigurate anumite caracteristici.

În aceste condiţii parametrii referitori la productivitate şi randament devin auxiliari faţă de caracteristicile funcţionale ale materialelor ţesute.

Dintre parametrii tehnologici s-au ales pentru modelarea matematică avansul rostului şi denivelarea traversei de spate. Nu s-a optat pentru tensiunea urzelii deoarece intervenţiile asupra avansului şi denivelării au influenţe şi asupra tensiunii, astfel încît nu s-ar fi asigurat condiţia ca parametrii variabili să fie independenţi reciproc.

S-a considerat că avansul şi denivelarea traverselor sînt cei mai reprezentativi parametri deoarece influenţează intervalul de variaţie a tensiunii urzelii în procesul de ţesere, reduc mărimea fîşiei de îndesare, determină condiţii mai bune pentru mişcarea balistică a suveicii prin tensionarea ramurii inferioare a rostului şi aşezarea firelor de urzeală într-un plan unic, permit acoperirea superioară a ţesăturii cu firele celor două sisteme. În cazul ţesăturii cu legătură pînză permit evitarea defectului de fire pereche sau panama.

Ca variabilă dependentă în programarea bifactorială s-a considerat comportarea ţesăturii la obosire prin tensionări ciclice, caracteristică reprezentativă pentru ţesăturile tip bumbac cu destinaţie îmbrăcăminte de corp şi rufărie.

2. Experimentări. Pentru experimentare s-a folosit o urzeală din bumbac 100 % fir Nm 70/2 cu numărul total de fire 2 054 cu desime 220 fire/10 cm. Bătătura a fost fir Nm 50/2 bumbac 100 % prelucrat cu o desime de 170 fire/10 cm.

Țesăturile s-au realizat pe utilajul AT-100, s-au impus reglaje normale de funcționare la toate mecanismele mașinii astfel încît în timpul experimentărilor să nu se intervină decît asupra avansului și a denivelării.

S-a adoptat un plan de experimentări cu două variabile independente pentru care s-a stabilit relația dintre valorile codificate și real necesare experimentării, date înscrise în tabelul 1.

Tabelul 1

	X_1 – avans (mm)					X_2 – denivelare (mm)				
Valoare cod	−1,414	−1	0	+1	+1,414	−1,414	−1	0	+1	+1,414
Valoare reală	30	40	60	80	90	−3	−1,7	+1	+35	+4,5

S-au țesut variantele conform programului de experimentare într-o ordine arbitrară. Pentru fiecare variantă s-au prelucrat cîte 3 metri astfel încît să se asigure după fiecare reglaj condiții normale de funcționare mașinii și de formare a structurii. În timpul țeserii numărul de ruperi în urzeală și în bătătură a fost redus și nediferențiat între variante.

Țesăturile au fost supuse finisării folosind condițiile normale de finisare specifice țesăturilor tip bumbac cu destinație rufărie.

Dintre testele de laborator s-au selectat verificarea comportării la oboseală prin tensionări ciclice pe durată determinată. Aprecierea deteriorării prin oboseală s-a făcut în baza procentului de modificare a sarcinii de rupere și a alungirii la rupere, testate pe dinamometru în condiții STAS pe aparatul FY-METEFEM.

Testarea la oboseală s-a făcut în următoarele condiții : distanța între cleme 20 cm ; frecvența solicitării 850 cicli/min. ; durata 1 minut ; tensiunea constantă în probă.

Deteriorarea proprietăților tensionale examinate s-a stabilit în baza relațiilor

$$R = \frac{S_{ri} - S_{ro}}{S_{ri}} 100 \quad \text{pentru sarcina de rupere,}$$

$$\lambda = \frac{\lambda_i - \lambda_0}{\lambda_i} 100 \quad \text{pentru alungirea la rupere.}$$

Probele s-au efectuat pe cele două sisteme.

3. Prelucrarea datelor. În tabelul 2 sînt înscrise valorile utilizate în programul de experimentare și cele corespunzătoare testărilor de laborator, elemente care au folosit ulterior în modelarea matematică a tipului de relații examinate.

Tabelul 2

Nr. crt.	X_1	X_2	$Y_1=R_u$	$Y_2=\lambda_u$	$Y_3=R_b$	$Y_4=\lambda_b$
			Urzeală		Bătătură	
1	−1 (40)	−1 (−1,7)	34,8	30	68,2	45,7
2	1 (80)	−1 (−1,7)	40,9	43,2	23,5	17,2
3	−1 (40)	1 (+3,5)	18	43,2	43,4	26
4	1 (80)	1 (+3,5)	13,4	50	25,5	15
5	−1,414 (30)	0 (+1)	18,71	57,5	22,7	14,3
6	1,414 (90)	0 (+1)	28,1	53,5	0	2,6
7	0 (60)	−1,414 (−3)	24,9	56,5	41,6	8,3
8	0 (60)	1,414 (4,5)	36,7	55,5	42,5	15,8
9	0 (60)	0 (+1)	33	39,4	47,8	21,3
10	0 (60)	0 (+1)	33	39,4	48,3	21
11	0 (60)	0 (+1)	34	38,5	44,9	23,3
12	0 (60)	0 (+1)	33	39	47	21
13	0 (60)	0 (+1)	34	39,4	47,8	21

Pentru tipul de ecuații de regresie ales, forma generală este următoarea

$$Y=b_0+b_1X_1+b_2X_2+b_{11}X_1^2+b_{22}X_2^2+b_{12}X_1X_2,$$

în care constantele s-au calculat cu relații specifice indicate în literatura de specialitate, corespunzător cu tipul programului folosit:

$$b_1=0{,}125\ X_1Y$$

$$b_2=0{,}125\ X_2Y$$

$$b_{11}=0{,}125\ X_1^2Y+0{,}01875(X_1^2Y+X_2^2Y)-0{,}1Y$$

$$b_{22}=0{,}125\ X_2^2Y+0{,}01875(X_1^2Y+X_2^2Y)-0{,}1Y$$

$$b_{12}=0{,}125\ X_1X_2Y$$

$$b_0=0{,}2\ Y-0{,}1(X_1^2\ Y+X_2^2Y).$$

După aplicarea testelor de verificare a veridicității constantelor s-au obținut următoarele ecuații finale:

$$Y_1=33{,}38+1{,}83375X_1-3{,}465X_2-5{,}050625X_1^2-1{,}378125X_2^2-$$
$$-1{,}3375X_1X_2$$

$$Y_2=39{,}14+1{,}793X_1+2{,}32325X_2+4{,}6425X_1^2+4{,}8925X_2^2-0{,}8X_1X_2$$

$$Y_3=47{,}17-11{,}8275X_1-2{,}69X_2-14{,}54X_1^2+0{,}8X_2^2+3{,}35X_1X_2$$

$$Y_4=21{,}52-7{,}00545X_1-1{,}411875X_2-2{,}80375X_1^2-0{,}80375X_2^2+$$
$$+2{,}1875X_1X_2.$$

Folosind metodologia specifică de calcul pentru planul de programare adoptat s-au obținut elementele necesare reprezentărilor grafice din fig. 1...4.

4. Interpretări. 4.1. *Deteriorarea sarcinii de rupere în urzeală* $Y_1=F(X_1, X_2)$. Din examinarea curbelor de nivel înscrise în planul X_1X_2 se constată următoarele pentru variația pierderilor de sarcină la rupere prin oboseală :

La denivelare constantă și minimă $X_2=0$ cu cît scade avansul, cu atît se înregistrează o creștere a intensității de deteriorare prin oboseală după care urmează o scădere. Primul interval (0 ... +1,414) de variație pentru avans nu este utilizabil tehnologic deoarece determină creșteri foarte mari, nereale ale unghiului avansului pe ciclogramă.

Pentru avans determinat $X_1=0$ cod situat în intervalul interpretabil tehnologic, cu cît crește denivelarea traversei cu atît se obțin pierderi mai mici din sarcina de rupere prin oboseală.

Dacă se examinează acțiunea simultană a celor doi parametri se constată că influența predominantă asupra scăderii sarcinii la rupere prezintă avansul care determină înclinarea suprafeței de regresie către OX_1 negativ.

În funcție de tipul constructiv al mecanismelor existente pe utilajul AT-100 și de ciclograma necesară sincronizării acțiunii mecanismelor s-a delimitat ca interval necesar de variație pentru avans între 0 și —1 codificat.

Creșterea denivelării (+) a traversei de spate față de cea de piept determină intensificarea solicitării în ramura inferioară a rostului și interacțiunea mai omogenă a firelor de bătătură cu urzeala în faza de formare a structurii.

Acceptînd ca limită a deteriorării prin oboseală intervalul $Y_1=15$ ... 28 % s-a obținut pentru X_2 intervalul codificat de variație +1... +2.

4.2. *Deteriorarea alungirii la rupere în urzeală* $Y_2=F(X_1, X_2)$. Deteriorarea prin oboseală a alungirii la rupere reprezintă o caracteristică de bază în exploatarea țesăturilor și care determină durata de utilizare. Este necesar deci să se cunoască condițiile tehnice de prelucrare care permit țesăturilor obținute să piardă cît mai puțin din caracteristicile de deformare elastică în regim determinat de tensionări ciclice.

Se constată că pentru denivelare X_2 determinat ($X_2=0$ cod), micșorarea avansului conduce la pierderi din ce în ce mai mari de alungire la rupere λ_u prin obosire. Aceeași tendință, dar mult mai intensă, se constată pentru avans determinat (cod 0) și creșterea denivelării X_2. În acest caz, variații mici la X_2 determină creșterea la nivele superioare de pierderi.

Rezultă că în acțiunea combinată a celor doi factori denivelarea este parametru predominant pentru deteriorarea alungirii λ_u, prin variațiile de tensiune provocate. În scopul obținerii unei pierderi minime λ_u, pentru avans impus, se va opta în alegerea parametrului X_2 pentru o zonă apropiată de punctul B_7 pe suprafața de regresie pentru care corespund coordonatele 0 pentru X_1 și +1 pentru X_2.

4.3. *Deteriorarea sarcinii la rupere în bătătură* $Y_3=F(X_1, X_2)$. Pierderile din sarcină de rupere a țesăturilor pe direcția bătăturii prin oboseală ating cea mai mică valoare pentru avans redus (—1,414 cod) și denivelare (1,414).

Datorită legii obținută pentru planul de regresie, variații mici ale avansului conduc rapid la curbe de nivel ce reprezintă pierderi apropiate

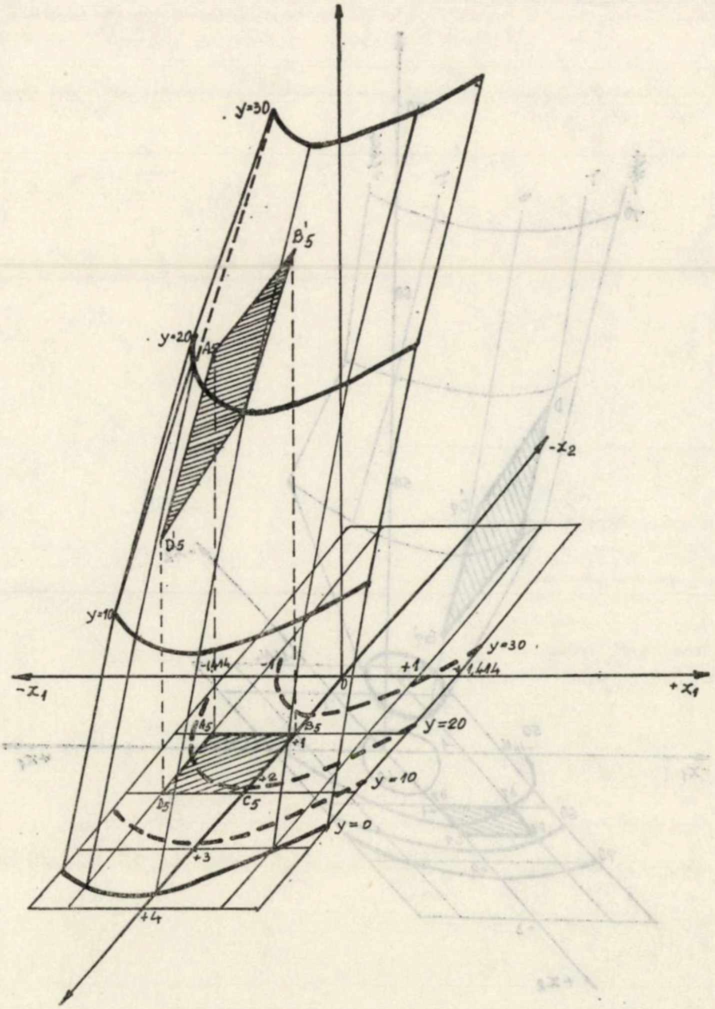

y=30
B'5
y=20
A5
D5
y=10
-x1
-1,414
-1
0
+1
1,414
+x1
y=30
-x2
A5
B5
+1
y=20
+2
C5
y=-10
D5
y=0
+3
+4

Fig. 1. — Variația modificării S_{Ru} prin oboseală funcție de X_1 — avans, X_2 — denivelare traverse.

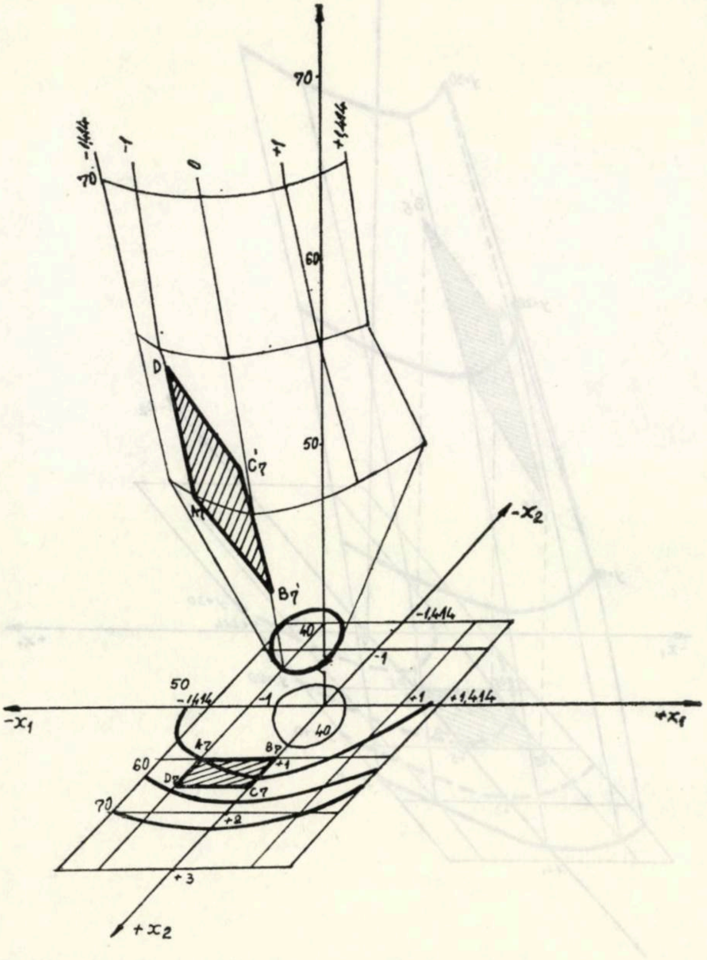


Fig. 2. — Variaţia modificării λ_u prin oboseală, funcţie de X_1 — avans, X_2 — denivelare traverse.

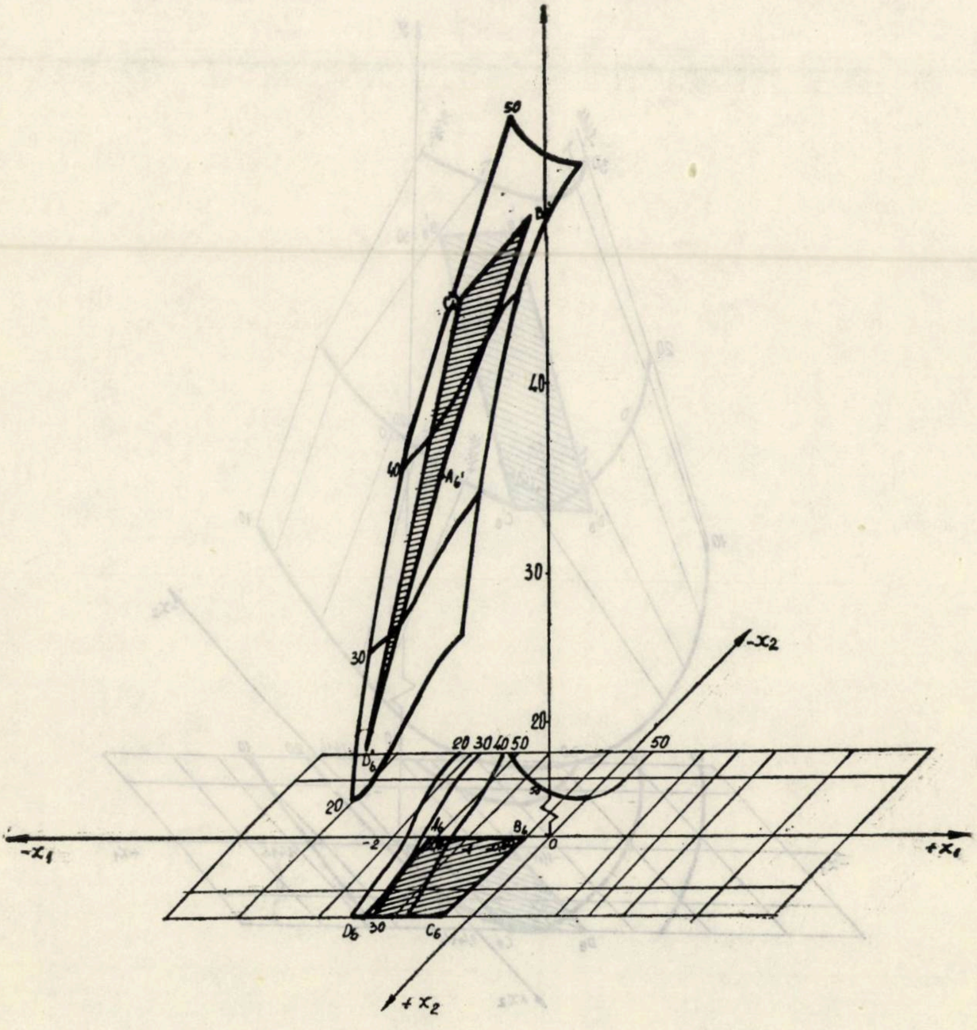


Fig. 3. — Modificarea S_{R_b} prin oboseală funcţie de X_1 — avans, X_2 — denivelare.

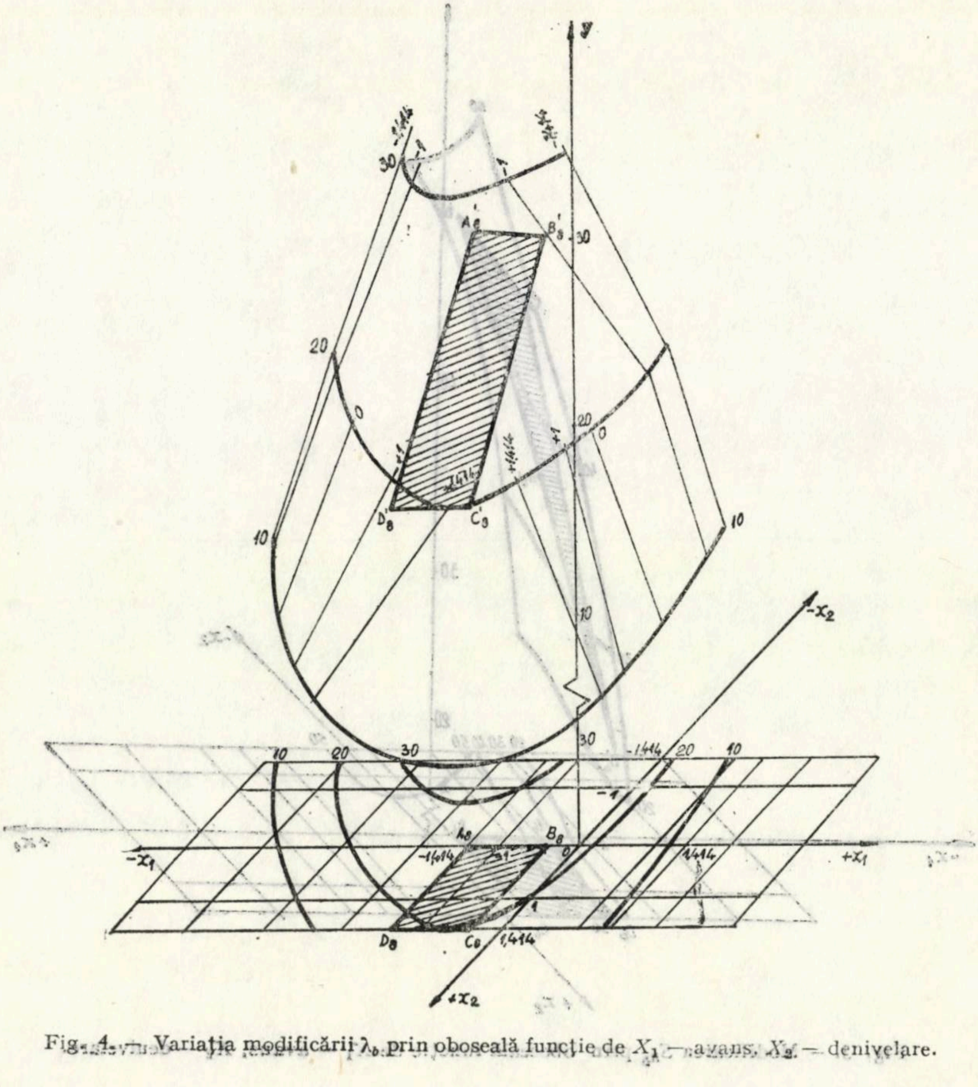

y
-1,414
+1,414
30
A'_8
B'_8
20
0
D'_8
C'_8
10
-1
+1
-X_2
-X_1
+X_1
A_8
B_8
D_8
C_8
1,414
+X_2

Fig. 4. — Variația modificării λ_b prin oboseală funcție de X_1 — avans, X_2 — denivelare.

de 50 % din sarcina de rupere în bătătură. Urmărind echilibrarea comportării ţesăturii pe cele două direcţii se optează la X_1 pentru intervalul (0,5 ; —1,414), în acest caz avansul fiind parametrul cu influenţe determinate asupra formei şi înclinării planului de regresie.

4.4. *Deteriorarea alungirii la rupere în bătătură* $Y_4 = F(X_1, X_2)$. Variantele de ţesături realizate prezintă o contracţie în bătătură mai mare decît cea pe direcţia urzelii. Alungirea la rupere pe direcţia bătăturii fiind de asemenea mai mare, se obţin pierderi λ_b mai mici decît în cazul λ_u, în aceleaşi condiţii de tensionare ciclică.

Parametrii care să asigure cea mai mică pierdere de alungire în bătătură vor fi grupaţi în jurul punctului D_8, ceea ce reprezintă variaţia avansului între —0,5 şi —1,414 iar a denivelării între 1 şi 1,414. Din analiza poziţiei planului de regresie şi a curbelor de nivel, se constată că la denivelări mici creşterea avansului are acţiune favorabilă asupra structurii ţesăturii determinînd treceri rapide către curbe de nivel ce reprezintă deteriorări de mică intensitate prin tensionări ciclice.

Au fost examinate deteriorările a patru caracteristici fizico-mecanice ale ţesăturii supusă unui test de obosire.

În realitate ţesătura constituie un plan unic şi are o durabilitate cu atît mai mare cu cît comportarea la diferite solicitări este mai echilibrată pe toate direcţiile.

În tabelul 4 s-au înscris limitele intervalelor de variaţie pentru X_1 şi X_2 care determină deteriorări minime prin obosire ale caracteristicilor analizate, dintre care s-a separat intervalul comun, recomandabil pentru reglaje reale.

Tabelul 4

Modificarea proprietăţilor prin obosire	Interval de variaţie			
	X_1 — avans		X_2 — denivelare	
S_{ru}	0	−1	1	2
u	0	−0,5	1	1,414
S_{rb}	−0,5	−1,414	1	1,414
b	−0,5	−1,414	1	1,414
Interval de reglaj	−0,5	−1,414	1	1,414

5. Concluzii. Eficienţa optimizării unui proces creşte dacă aceasta se dezvoltă urmărind obţinerea unui anumit nivel pentru proprietăţile de exploatare ale ţesăturilor şi nu numai randamentul la ţesere.

Pentru articolul analizat parametrii de ţesere care dau stabilităţi bune la obosire prin tensionări ciclice sînt:

1° avans cod —0,5... —1,414 real (50 ... 30 mm) (85° ... 65°);

2° denivelare traversă cod 1 ... 1,414 real (35 ... 45) mm.

Primită la 12 mai 1982

Institutul politehnic, Iaşi,
Catedra de ţesătorie

CONTRIBUTIONS À L'ANALYSE DE LA DÉPENDANCE MATHÉMATIQUE ENTRE LES PARAMÈTRES TECHNOLOGIQUES AU TISSAGE ET QUELQUES-UNES DES CARACTÉRISTIQUES FONCTIONNELLES DU TISSU (I)

(Résumé)

On a réalisé l'optimisation des principaux paramètres technologiques au tissage à partir des exigences fonctionnelles adressées au tissu.

Les paramètres utilisés comme variables indépendantes dans la correllation mathématiques ont été l'avance de la foule et la dénivellation de la traverse postérieure par rapport à celle antérieure, les deux éléments ayant des influences décisives sur les conditions du processus de tissage et sur la structure du tissu.

La variable indépendante a été le comportement du tissu à la fatigue provoqué par des tensions cycliques. On a utilisé le schéma spécifique du plan expérimental bifactoriel et pour les tissus obtenus on a calculé après les testes de laboratoire le taux de modification des propriétés tensionelles sous l'influence de la fatigue.

On a calculé les équations de régression et par interprétation des graphiques obtenus on a établi les valeurs utiles pour l'avance et la dénivellation de telle sorte que le tissu présente le minimum de détérioration des propriétes d'exploitation provoquée par fatigue.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXVIII (XXXII), Fasc. 1—4 1982
Secţia VI
TEXTILE-PIELĂRIE

C. Z. 677.024

STUDIU DE COMPORTAMENT AL COVOARELOR DIN LÎNĂ COLORATĂ NATUR

DE

DANIEL CHINCIU, AUREL MARCHIŞ, OLIMPIA MARCHIŞ şi I. CARABULEA

1. Introducere. Pînă la apariţia fibrelor sintetice materia primă de bază pentru realizarea smocurilor la covoarele ţesute mecanic a fost lîna la care s-a adăugat în proporţie redusă bumbacul, celofibra şi vîscoza, mai ales pentru producerea covoarelor cu preţuri mai reduse.

Pentru lărgirea bazei de materie primă, precum şi pentru diversificarea sortimentului de covoare, în special din punct de vedere al calităţii, văzută prin prisma utilizatorului şi al destinaţiei, în ultimul timp lîna este înlocuită în proporţii limitate cu fibre de provenienţă chimică.

Cu toate investigaţiile şi încercările făcute pînă în prezent, lîna rămîne şi în viitor materia primă de bază în producerea covoarelor cu smocuri tăiate, fapt ce îndreaptă atenţia producătorilor în spre utilizarea cît mai raţională şi completă a potenţialului de care se dispune.

La marea majoritate a covoarelor produse în ţara noastră se foloseşte pentru firele de smocuri fibre din lînă grosieră în majoritate ţurcană, sorturile I ... III.

Lîna provenită de la oi de rasă ţurcană este apreciată ca avînd caracteristici calitative, ca rezistenţă la tracţiune, elasticitate, flexibilitate şi rezistenţă la îndoire, care transmise firelor destinate formării smocurilor imprimă covoarelor aceleaşi însuşiri care în final conturează calitatea acestora.

Analiza calitativă a producţiei de lînă grosieră (ţurcană şi stogoşe) arată că o pondere importantă o deţine lîna colorată natur de nuanţe negru-gris şi maron-bej, care nu se valorifică în mod superior pentru producerea unor articole cu mare valoare de întrebuinţare, deşi există posibilităţi în acest sens.

Una din aceste posibilităţi este utilizarea ei în producţia de covoare cu smocuri în care să înlocuiască în anumite proporţii culori convenabile, în condiţiile menţinerii aspectului estetic al covorului.

Realizarea unor nuanţe de culori face posibilă proiectarea unor desene care să folosească în exclusivitate fire colorate natur.

2. Stabilirea tipurilor de covoare şi a desenelor în vederea folosirii firelor colorate natur. Pentru experimentarea modului de comportare a firelor colorate natur în procesul de ţesere a covoarelor, precum şi a influenței pe care acestea o au asupra proprietăților covoarelor obținute au fost stabilite două articole dintre care unul de tip Gripper Axminster, articolul 742—22—1 și altul de tip Dublu-pluș, articolul 786—50.

La baza alegerii celor două articole pentru experimentare a stat ponderea pe care o au în producția actuală a întreprinderii și posibilitățile de extindere în viitor.

Desenele din cadrul articolelor au fost alese după criteriul armonizării culorilor, mergîndu-se pe linia înlocuirii unor nuanțe și culori cu nuanțele gris și maron natur.

Aceasta a reprezentat prima fază de utilizare a firelor natur în desenele existente, urmînd ca pe baza experienței acumulate să se treacă la elaborarea și producerea unor covoare țesute în exclusivitate din fire colorate natur.

3. Cercetări asupra unor caracteristici fizico-mecanice ale covoarelor.

Pînă în prezent nu a fost elaborată o metodologie standard pentru stabilirea calității covoarelor pe baza unor caracteristici determinate experimental, în laborator, ale căror valori să cuantifice nivelul calității. Problema este discutată la nivelul marilor producători de covoare dar nu s-a ajuns la o metodă unică unanim recunoscută.

Din aceste motive pentru stabilirea nivelului calitativ al covoarelor obținute din lînă colorată natur și din lînă vopsită s-a executat un studiu comparativ asupra modului de comportare la solicitări specifice utilizînd aparate specializate pentru încercări asupra covoarelor.

S-au utilizat unele încercări și indicatori specifici covoarelor cu smocuri, recomandați de literatura de specialitate [2].

3.1. *Rezistența la compresiune statică.* Rezistența la compresiune statică are drept scop să determine gradul de compresibilitate și de revenire imediată a smocurilor, în urma apăsării acestora cu greutăți crescînde și apoi înlăturarea presiunii și măsurarea înălțimii smocurilor.

Probele au fost făcute pe aparatul WIRA-Carpet thikness gauge care poate fi utilizat pentru măsurători pe epruvete sau chiar pe covoare întregi (în zona marginilor), care poate crea presiuni ce variază între 18 cN/cm^2 pînă la 850 cN/cm^2, prin adăugarea unor greutăți a căror masă variază între 114 g și 681,5 g, notate cu literele majuscule de la A la E.

Rezultatele obținute în urma măsurătorilor privind grosimea covorului (implicit a smocurilor), conform metodologiei specifice pentru covoarele de tip Gripper-Axminster și Dublu-pluș, sînt prezentate în diagramele *a* și respectiv *b* din fig. 1.

Se constată că smocurile din fire colorate natur au o comportare elastică mai bună, valorile procentuale ale pierderii înălțimii prin apăsare fiind mai mici la covoarele din fire colorate natur.

Explicația poate consta în aceea că fibrele din lînă prin vopsire suferă o degradare care influențează proprietățile elastice și de flexibilitate.

În urma acestor testări se poate afirma că la producția de covoare cu smocuri, firele colorate natur sînt de preferat celor vopsite.

3.2. *Indicele de revenire elastică.* Indicele de revenire elastică se definește prin raportul procentual dintre lucrul mecanic recîștigat prin revenirea din îndoire a smocurilor exprimat prin suprafața triunghiului BCE și lucrul mecanic de compresiune exprimat prin suprafața triunghiului ADB (fig. 2)

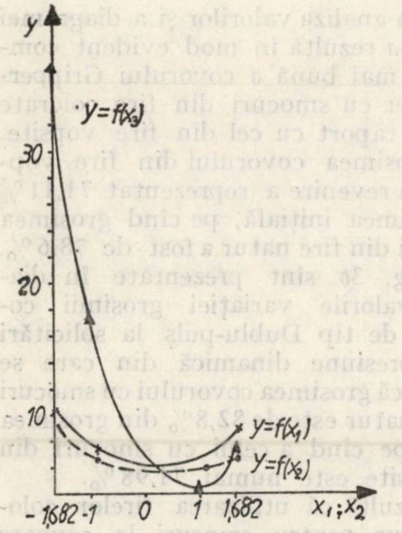


Fig. 1 — Rezistenţa la compresiune statică.

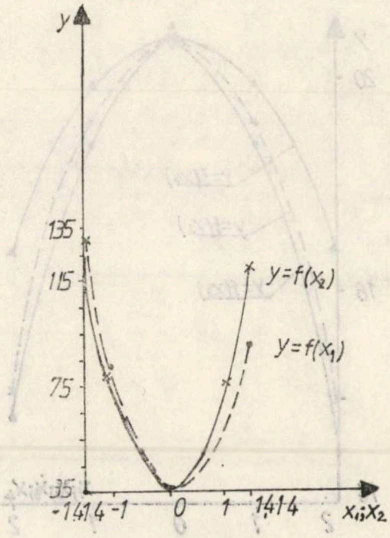


Fig. 2 — Indicele de revenire elastică.

$$I_{\mathrm{RE}} = \frac{BCE}{ADB} \times 100\,. \qquad (1)$$

Măsurătorile se fac pe acelaşi aparat indicat la §3.1. Procedeul constă în apăsarea smocurilor cu greutăţi crescătoare pînă la presiunea maximă de 850 cN/cm² şi apoi descrescătoare pînă la zero, şi măsurarea grosimii după fiecare greutate de apăsare.

Rezultatele măsurătorilor pentru covorul tip Gripper-Axminster sînt date în diagrama din fig. 2*a*, cu ajutorul căreia au fost determinate suprafeţele celor două triunghiuri şi apoi indicele de elasticitate.

Se constată că indicele de revenire elastică este mai mare în cazul covorului cu fire nevopsite ($I_{\mathrm{RE}} = 62{,}08\,\%$) decît în cazul covorului cu fire vopsite ($I_{\mathrm{RE}} = 55{,}47\,\%$).

Rezultatele probelor la covorul Dublu-pluş sînt înscrise în diagrama din fig. 2*b* din care se constată o diferenţă şi mai mare între indicii de revenire elastică şi anume la covorul din fire nevopsite $I_{\mathrm{RE}} = 74{,}5\,\%$, pe cînd la covorul cu fire vopsite $I_{\mathrm{RE}} = 60{,}5\,\%$.

Analiza comparativă a valorilor indicilor de revenire elastică pentru covoare obţinute din fire colorate natur şi fire vopsite, conduce la concluzia că smocurile covoarelor din fire natur au o comportare elastică semnificativ mai bună decît cele din fire vopsite.

3.3 *Rezistenţa la compresiune dinamică*. Solicitarea la compresiune dinamică a smocurilor urmăreşte comportarea acestora la acţiunea unor lovituri cu alunecare (frecare) care imită pasul.

Încercările s-au executat pe aparatul WIRA-dinamic loading machine. S-au făcut măsurători ale grosimii covorului din 200 în 200 de lovituri pînă la 800, iar după o odihnă de o oră s-a făcut ultima măsurătoare.

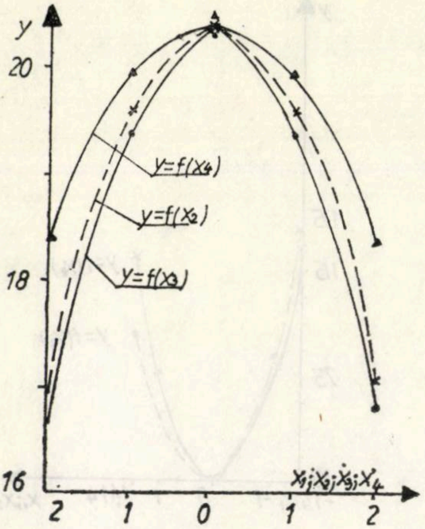


Fig. 3 – Rezistenţa la compresiune dinamică.

Din analiza valorilor şi a diagramei din fig. 3*a* rezultă în mod evident comportarea mai bună a covorului Gripper-Axminster cu smocuri din fire colorate natur în raport cu cel din fire vopsite.

Grosimea covorului din fire vopsite după revenire a reprezentat 71,11 % din grosimea iniţială, pe cînd grosimea covorului din fire natur a fost de 78,6 %.

În fig. 3*b* sînt prezentate în diagramă valorile variaţiei grosimii covoarelor de tip Dublu-puls la solicitări de compresiune dinamică din care se constată că grosimea covorului cu smocuri din fire natur este de 82,8 % din grosimea iniţială pe cînd a celui cu smocuri din fire vopsite este numai 74,98 %.

Rezultă că utilizarea firelor colorate natur pentru smocuri la covoare îmbunătăţeşte rezistenţa la solicitări dinamice ale acestora, contribuind la îmbunătăţirea în general a calităţii lor.

3.4. *Rezistenţa la frecare.* Încercările la frecare cu abraziv ale covoarelor urmăresc determinarea numărului de cicli după care pluşul dispare complet, precum şi pierderea de masă.

Măsurătorile la covoarele testate s-au făcut pe un aparat WIRA-Carpet abrasion machine. În cadrul cercetării au fost făcute probe de frecare atît cu greutate cît şi fără greutate. S-a înregistrat numărul de turaţii de pe contor în momentul uzurii complete a smocurilor.

În acelaşi timp au fost calculate si pierderile de masă prin cîntărirea iniţială şi după frecare a epruvetei.

Tabelul 1

Variaţia masei covoarelor la solicitări de frecare

Covor tip	Caracteristicile firelor	Frecare cu greutate				Frecare fără greutate			
		turaţia	masa (g)			turaţia	masa (g)		
			iniţială	finală	Δm [%]		iniţială	finală	Δm [%]
Gripper-Axminster	vopsite	5 117	2,40	2,14	10,83	5 574	2,14	1,94	9,3
	natur	6 080	2,24	1,96	12,50	8 600	2,34	1,96	16,2
Dublu-pluş	vopsite	9 183	3,08	2,50	18,83	12 938	2,64	2,20	16,67
	natur	10 045	2,94	2,35	20,15	14 483	2,51	2,04	18,89

Valorile măsurătorilor pentru tipurile de covoare cercetate sînt trecute în tabelul 1 din care rezultă că smocurile din fire natur rezistă mai bine solicitărilor de frecare, ele uzîndu-se mai greu, pe cînd cele din fire vopsite prezintă o rezistenţă la frecare mai redusă.

Această constatare corespunde atît probelor fără greutate cît şi celor cu greutate.

Numărul de ture de frecare la încercările cu greutate sînt mai mari cu 18,8 % la covoarele Axminster şi cu 9,4 % la covoarele Dublu-pluş cu smocuri din fire natur faţă de cele din fire vopsite.

La probele fără greutate aceleaşi creşteri sînt de 54,3 % la covoarele Gripper-Axminster şi de 11,9 % la covoarele Dublu-pluş.

Rezultă şi în acest caz, în mod evident, comportarea mai bună a covoarelor cu smocuri din fire colorate natur în raport cu cele vopsite.

3.5. *Calculul coeficientului de uzură V*. Coeficientul de uzură este un indicator care se calculează pe baza rezultatelor obţinute la încercările de rezistenţă la compresiune statică şi dinamică şi rezistenţă la frecare. Fiind un indicator calculabil, poate să dea indicaţii asupra capacităţii de uzare a covoarelor mai ales în mod comparativ.

Relaţiile care au stat la baza calculelor au fost următoarele:

$$V=0{,}75V_o+0{,}25V_s, \tag{2}$$

în care

$$V_o=\frac{V_{st}+V_D+V_{F1}+V_{F2}+V_n}{5}. \tag{3}$$

Compresiunea statică V_{st} se calculează cu relaţia

$$V_{st}=-2a_r+5, \tag{4}$$

în care a_r este deformarea remanentă a smocului după încercările la compresiune statică.

Compresiunea dinamică V_D se calculează cu relaţia

$$V_D=\frac{V_{Da}+V_{Dp}}{2}, \tag{5}$$

unde

$$V_{Da}=-\frac{D_a}{0{,}69}+4{,}87, \tag{6}$$

în care D_a este diferenţa între grosimea iniţială şi remanentă după încercările la compresiune dinamică,

$$V_{Dp}=-\frac{D_p}{4{,}75}+8{,}53 \quad \text{cînd} \quad D_p<31, \tag{7}$$

sau

$$V_{Dp}=-\frac{D_p}{16{,}7}+3{,}86 \quad \text{cînd} \quad D_p>31, \tag{8}$$

în care D_p este diferenţa procentuală între grosimea iniţială şi grosimea remanentă la încercările de compresiune dinamică ;

$$V_{F1}=-\frac{F_{1p}}{22,4}+4,71, \tag{9}$$

în care F_{1p} este pierderea procentuală de fibră la frecarea cu uzometrul (Tetrapod),

$$V_{F2}=\frac{V_{F2a}+V_{F2p}}{2}, \tag{10}$$

în care

$$V_{F2a}=-\frac{F_{2a}}{0,77}+5,71, \tag{11}$$

în care F_{2a} este diferenţa absolută între grosimea iniţială şi remanentă (în mm) ;

$$V_{F2p}=-\frac{F_{2p}}{12,2}+6,82 \quad \text{cînd} \quad F_{2p}<59, \tag{12}$$

sau

$$V_{F2p}=-\frac{F_{2p}}{22,4}+4,62 \quad \text{cînd} \quad F_{2p}>59, \tag{13}$$

în care F_{2p} este diferenţa procentuală între grosimea iniţială şi remanentă (%) ;

$$V_n=\frac{U_p}{14,5}+6,21 \quad \text{cînd} \quad U_p>32, \tag{14}$$

sau

$$V_n=\frac{U_p}{64,0}+4,5 \quad \text{cînd} \quad U_p<32, \tag{15}$$

în care U_p este pierderea procentuală de fibră prin frecare cu uzometrul, V_s este aprecierea organoleptică a uzurii care în cazul nostru considerînd uzura mijlocie s-a luat $V_s=2$.

Analiza valorii coeficientului de uzură V pentru tipurile de covoare cercetate arată că atît la tipul Gripper-Axminster cît şi la tipul Dubluplus coeficientul de uzură are valoare mai mare pentru covoarele cu smocuri din fire colorate natur faţă de cele cu fire vopsite (tabelul 2).

Tabelul 2

Coeficientul de uzură

Tipul de covor	Fire utilizate	Coeficientul de uzură, V
Gripper-Axminster	vopsite natur	2,86 3,23
Dublu-pluş	vopsite natur	2,96 3,46

3.6. *Rezistența la smulgere și gradul de murdărire.* Rezistența la smulgere a smocurilor s-a efectuat pe aparatul WIRA-Tuft withdrawal testometer, care măsoară forța necesară smulgerii unui smoc din covor. Utilizînd metoda specifică s-au obținut valorile medii ale forței de smulgere din care se constată o rezistență mai mare la smulgerea smocurilor din fire natur. Aceasta se poate explica prin faptul că ele au un coeficient de frecare mai mare decît firele vopsite la care acest coeficient s-a redus din cauza tratamentelor chimice și termice.

Gradul de murdărire s-a determinat cu Uzometrul prin comparare cu scara gris a contrastului dintre epruvetă în stare inițială și cea după murdărire. Analiza rezultatelor arată că atît covoarele fabricate cu fire colorate natur, cît și cele cu fire colorate prin vopsire, se comportă în mod similar față de agenții de murdărire.

4. Concluzii. 1. Lîna colorată natur în nuanțe de gris-negru și maron printr-o sortare atentă poate conduce la amestecuri pentru nuanțe de gris și maron care pot fi utizate la producerea firelor pentru smocuri la covoare.

2. Covoarele obținute din fire colorate natur prezintă performanțe superioare celor obținute din fire vopsite cu prvire la rezistența la diferite solicitări de uzură cum ar fi : compresiunea statică și dinamică, frecarea cu și fără greutate, rezistența la smulgere, rezistența la murdărire.

3. Avînd în vedere caracteristicile firelor din lînă colorată natur, a covoarelor obținute cu smocuri din aceste fire, precum și efectul economic rezultat, se apreciază că folosirea lînii colorate natur în producția de covoare prezintă avantaje atît pentru producător cît și pentru utilizator, de unde rezultă necesitatea extinderii folosirii la producția de covoare cu smocuri.

Primită la 12 mai 1982

Institutul politehnic, Iași,
Catedra de confecții - tricotaje

BIBLIOGRAFIE

1. Vurpăreanu A., Frühn K., *Producerea mecanică a covoarelor*. Ed. tehn., Buc., 1973.
2. Anderson S.L., *Neue Metode der Teppichsprüfung*. Melliand Textilberichte, *1* (1963).

ÉTUDE DU COMPORTEMENT DES TAPIS EN LAINE, COULEURS NATURELLES

(Résumé)

On a inclus dans l'étude les résultats d'un grand nombre d'essais et recherches sur le comportement en exploitation de deux variantes de tapis au peluche en filés de laine en couleurs naturelles aux teintes en faible proportion.

On a constaté que les filés en couleurs naturelles assurent pour les tapis des propriétés supérieures par rapport aux celles obtenues avec le flor entièremment teint ce qui conduit aux économies en matières fibreuses et en énergie.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXVIII (XXXII), Fasc. 1—4 1982
Secţia VI
TEXTILE-PIELĂRIE

D.C. 677.052

POSSIBILITIES OF INCREASING PRODUCTIVITY ON THE RING SPINNING FRAME BY USING THE REVOLVING RING SUSPENDED ON A BALL BEARING

BY

LIVIA HARGHEL, ADRIAN PASCU and MARIANA VÎLCU

1. Introduction. Although in the last years a large number of nonconventional spinning procedures, one can say that, until now, it cannot achieve similarly uniform yarns and it cannot cover a count range as wide as the conventional procedure, that uses the ring spinning frame [1].

At an international level, one can say that two important orientations can be noticed in establishing the scientific research subjects for the respective research institutes, namely:

i) the directing towards the OE rotor spinning frames or based on other similar new procedures, with an increased productivity and qualitative drawbacks, limited count ranges, increased manufacturing costs;

ii) the directing towards the improving of the ring spinning frames based on a longlasting experience, but with a limited productivity.

Although it is difficult to give a certain answer concerning the chances to succed in the near future, of one of the two directions, owing to the multitude of factors on which such an answer may depend — the specialists think that in the year 2 000 the conventional system will be percentage of about 50%.

2. The Main Factors that Limit the Increasing of the Ring Spinning Frame Productivity [1]. An analysis of the causes that induce a limited increasing of the ring spinning frame led to the bringing forth of the following factors having a negative influence:

i) the yarn tension, that increases strongly with the spindle revolution, cannot exceed a certain percentage from the load of breaking the yarn;

ii) the speed of the traveller moving on the ring, is limited by the rubbing that appears between the two elements, of heating and the strong wearing out of the traveller.

As regards the yarn tension in the balloon, there have been made many studies that are different by the nature of the employed approximations and mathematical methods.

Thus, if one takes an elementary yarn length ds and two systems of reference axes, fixed and mobile, the following forces may appear (Fig. 1)

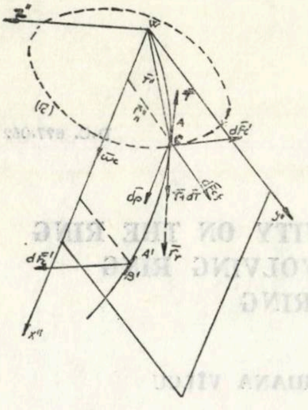


Fig. 1 — The forces in the yarn-carrier-traveller area.

in the yarn carrier-traveller area: ¯ — the yarn weight on the unit length ; $\mathrm{d}\overline{T}$ — yarn tension ; $\mathrm{d}\overline{R}_z$ — the resistance of the environment with the expression corresponding to Bernoulli's law ; $\mathrm{d}\overline{F}_{cf}$ — centifugal force ; $\mathrm{d}\overline{F}^i_{rot}$ — rotation inertia force ; $\mathrm{d}\overline{F}^i_c$ — complementary inertia force.

If one compares the yarn element $\mathrm{d}s$ to a mobile reference point $Wx''y''z''$ during rotating around the axis $Ox \equiv Wx$ and with the $Wx''y''$ plane containing permanently the barycenter C of the traveller, the vectorial differential equation corresponding to the dynamics of the relative motion of the yarn element on the route yarn carrier-traveller, becomes

$$\mathrm{d}m\,\overline{a}_r=\mathrm{d}\overline{T}+\overline{p}\mathrm{d}s+\mathrm{d}\overline{R}_z+\mathrm{d}\overline{F}_{cf}+\mathrm{d}\overline{F}^i_{rot}+\mathrm{d}\overline{F}^i_c, \tag{1}$$

where $\overline{a}_r$ is the relative accelleration of a current yarn point. On the traveller-bobbin route, the yarn element considered $\mathrm{d}s$ will be acted upon by the following active and passive elementary forces (Fig. 2) : the elementary weight of the yarn element $\mathrm{d}\overline{P}$,

$$\mathrm{d}\overline{P}=\mathrm{d}m\,\overline{g}=\rho_l\overline{g}\,\mathrm{d}s\,; \tag{2}$$

the air resistance, which, as the carrying speed is rather high, should be considered as testing the second law of Newton, that is

$$\mathrm{d}\overline{R}_z=-cv^2\mathrm{d}s\overline{i}_v\,, \tag{3}$$

where v — the absolute value of the yarn element, $\overline{i}_v$ — ver. $\overline{v}$.

Besides these two forces, as well as of the inner force, represented by the elementary tension $\mathrm{d}T$, in the motion equation of the studied yarn the following two inertia forces will be included : the carrying inertia elementary force which, will have the expression

$$\mathrm{d}\overline{F}_{i_t}=-\mathrm{d}m\overline{a}_t\,; \tag{4}$$

the complementary inertia elementary force

$$\mathrm{d}\overline{F}_{ic}=-2\overline{\omega}_c\times\overline{v}_r\mathrm{d}m, \tag{5}$$

where $\overline{\omega}_c$ — the angular speed of the traveller, $\overline{v}_r$ — the relative speed of the yarn element oriented after the tangent to the curve.

As one can see, the components from the axis Wy'' of the inertia forces, compensate, partially, for the component of the air resistance, in the direction of the same axis.

Knowing these elements, one could pass to establish the vectorial equation of the dynamics of relative motion of the yarn, against the $Wx''y''$ reference system, equation having the form

$$\text{d}m\overline{a}_r = \text{d}\overline{P} + \text{d}\overline{R}_z + \text{d}\overline{T} + \text{d}\overline{F}_{i_t} + \text{d}\overline{F}_{i_c}. \tag{6}$$

If one considers the delivering speed as being constant ($\overline{a}_r \approx 0$), the net weight is neglected, as against the other forces, by projecting on the axes and some other small approximations (the neglecting of the air resistance) by mathematical calculations and integrations, one can have the result

$$\begin{aligned} T''_{x\,\max} &= T^0 + \tfrac{1}{2}\rho_l\left(\omega_t + \frac{v_d C_s}{r}\right)^2 (R^2 - r^2), \\ T''_{y\,\max} &= -\rho_l\left(\omega_f + \frac{v_d C_s}{r}\right)\sqrt{R^2 - r^2}\,(\omega_t r - v_d C_s). \end{aligned} \tag{7}$$

Therefore, one can consider that very important for the calculation of the yarn tension on the route traveller-bobbin is the projection T''_x (Fig. 3), with the maximum value in the point B, contact of the yarn with the bobbin, being thus able to accept the approximation

$$T_B = T^0 + \tfrac{1}{2}\rho_l\left(\omega_f + \frac{v_d C_s}{r}\right)^2 (R^2 - r^2), \tag{8}$$

where T^0 — yarn tension, ω_f — the angular speed of the spindle, C_s — shorting coeficient.

As one can see, this tension is a function of the radius of the considered coil, for given technological conditions (ω_f and v_d), that is one can write the dependence

$$T_B = T_b(r)\,. \tag{9}$$

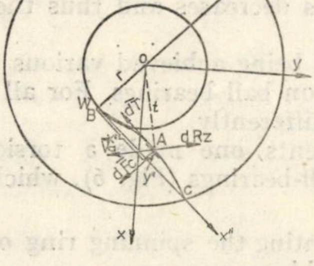


Fig. 2—The active and passive elementary forces.

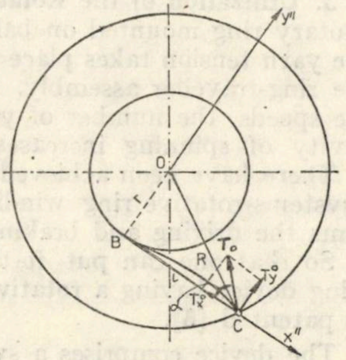


Fig. 3—The components of the yarn tension.

The speed of moving the traveller is another limiting element meant for increasing the speed of the ring spinning frame productivity, it beeing unable to exceed 35...45 m/sec under ordinary circumstances of running.

During the moving of the traveller on the ring, it makes a number of swinging oscillations around three axes : vertical, tangential and radial creating the wearing out of the ring-traveller assembly (Fig. 4) [4] ... [8].

The oscillations of the traveller have a frequency that is directly proportional to its speed. If one represents on a scale the forces that act upon the traveller (fig. 5), one can see that the centrifugal force F_c is the greatest, being proportional to the square of the angular speed of the traveller and, by the pressure that appears, it generates wearing out. The wearing out is amplified by the increasing of the traveller temperature that can reach, under critical circumstances, 250 °C at the contact point. Thus, the heat that results by rubbing the traveller on the ring is proportional to the cube of the traveller revolution.

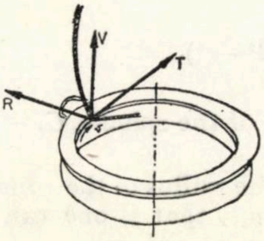


Fig. 4 – The oscillations axes of the traveller.

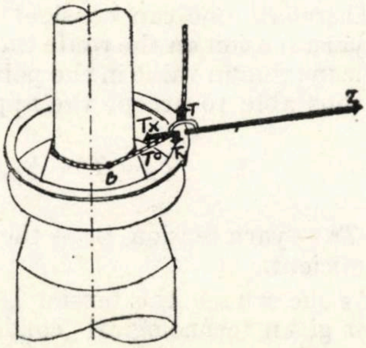


Fig. 5 – The forces that act upon the traveller.

3. Utilization of the Rotative Ring on a Ball Bearing. By employing the rotary ring mounted on ball bearings or on air bearings, a decreasing of the yarn tension takes place at the same time with a decreased wearing of the ring-traveller assembly. As a consequence, even with increasing rotative speeds, the number of yarn breakages decreases and thus the productivity of spinning increases.

There have been achieved and are still being achieved various twisting systems-rotative ring winding mounted on ball bearings. For all these systems the driving and braking are done differently.

So that one can put forth these elements, one made a torsioning-winding device having a rotative ring on ball-bearings (Fig. 6), which has been patented [8].

The device comprises a system of mounting the spinning ring on the ring rail, a system of driving this, and a braking system.

The mechanism comprises a spinning ring *1* on which the traveller *2* moves. The ring is introduced fixed on the bush *3* which is, together with the ring, the element engaged in a rotative motion. This is supported on the ring bench *4* (ring rail) by means of the radial ball bearing *5* of which exterior ring, together with the fixing holder *6*, make up the stand.

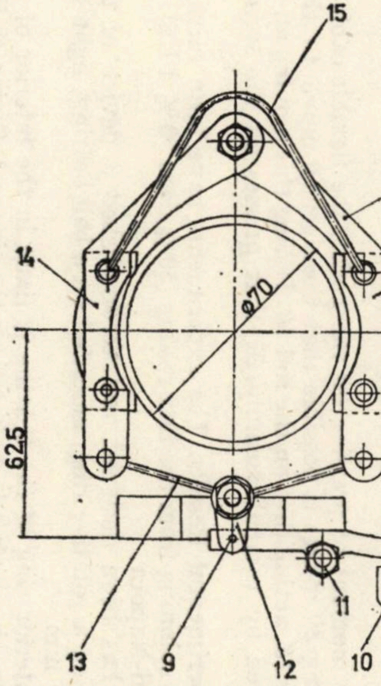

15
6
5
14
φ70
62,5
13
9
12
11
10
9

Fig. 6 – Bottom view of the fixing system.

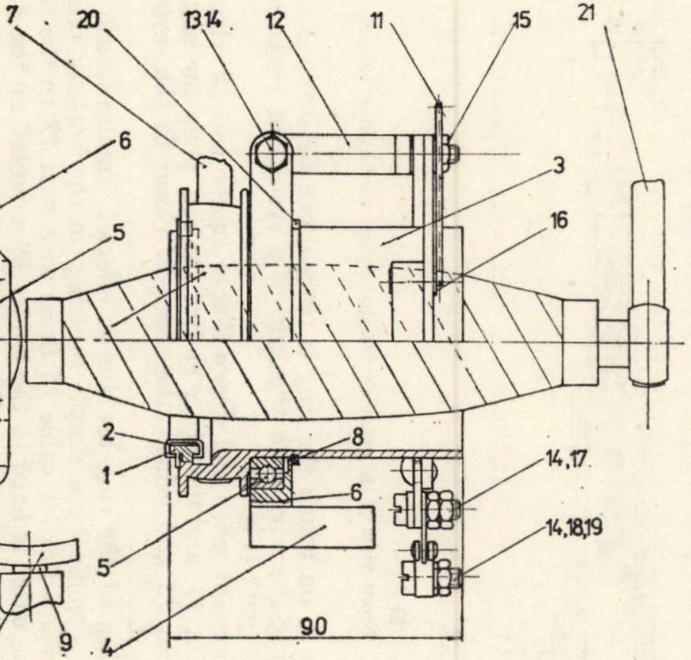

7
20
13 14
12
11
15
21
3
16
2
8
1
6
5
4
14,17
14,18,19
90

Fig. 7 – Device patented having a rotative ring on ball-bearings – front view of the ring mouting and braking system.

The driving of the ring is done by means of the superior area of the bush *3*, by a belt *7* made of a textile material. An elastic ring *8* covers the ball bearing for preventing the dust and fly from going inside (Fig. 7).

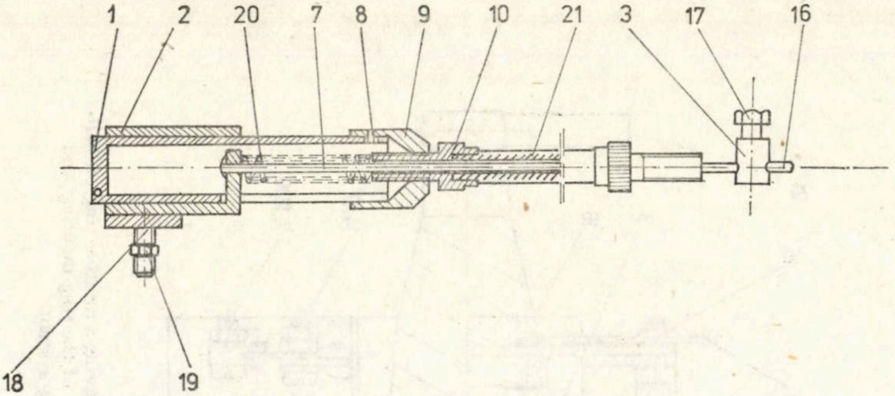


Fig. 8—Front view of the cable device that drives the braking system.

The bush *3*, on which the ring is placed, can be stopped at the moment of breaking the yarn with the help of a system of brake shoes that act at its lower part (Fig. 8).

At the moment when the sleeve *9* acts on the rod *10*, this oscillates around the point *11*, and the other end of the rod pulls the plate *12* that acts on the arms *13* and brings the shoes *14* closer to the surface of the bush *3*, fixing it.

The driving of the ring braking is effected simultaneously with the braking of the spindle by a simple pressing on the braking pedal and it can be done with a flexible cable *16* fixed with part *17* to the pedal. The other end of the cable is fixed to the holder *18* mounted on the bench with the screw *19*.

At the moment of pressing on the pedal, the flexible cable is pulled, and the spring *20* makes it possible that the sleeve *9* move to the exterior of the holder *18*, acting thus on the rod *10*. During this moving an important part is played by the subassembly *21* that presses on the spring making it act.

4. Experimental Results. The experiments have been carried out on the frame of spinning from the flax roving (50% flax, 50% PES), Fiss-100-„Unirea"-Cluj-Napoca.

There has been designed and accomplished a device of torsioning-winding having a rotative ring, mounted on a ball bearing, light series type 61 814-70/90 mm.

The exterior ring of the bearing is fixed in the interior of the fixing holder *1*, through which it is mounted on the ring rail. Owing to the driving on 60---70% of the bush circumference, it is necessary for braking a substantial force.

The experiments have been done by using as far as possible the same raw material, having the same characteristics, based on the same technolo-

Table 1

Spindle rotative speed rot/min	Ring rotative speed Package	Count Nm	Count irregularity %	Break load cN S_R	Break load irregularity %	Breaking elongation %	Torsion torsion/m	Uster irregularity % U	Thinn places	Thick places	Neps	No. of breaking/doffing N_R
$n_{\text{spindle}} = 6\,600$ rot/min	$n_{\text{ring}} = 0$	19,9	0,07	684	1,69	11,4	335	26,0	464	804	776	7
		20,6	0,58	718	5,45	13,1	327	26,5	780	910	500	6
		19,9	0,08	641	14,1	11,3	332,5	26,6	600	811	900	6
		21,2	1,79	761	12,0	11,5	324	26,6	560	710	800	7
		20,0	0,7	773,0	7,5	12,0	360	27,1	610	715	630	6
	M	20,23	0,38	719,4	8,148	11,18	335,7	25,44	602,8	790	721,2	6,4
	$n_{\text{ring}} = 2\,500$ rot/min	21,0	1,8	831	8,6	13,6	367,1	19,2	256	1 048	680	1
		21,4	1,8	836	11,4	14,2	366,1	21,4	430	700	510	2
		20,3	1,47	833	5,8	12,9	378	22,1	376	718	520	2
		20,6	1,7	876	1,3	12,2	383,8	21,9	504	624	501	1
		20,9	1,1	844	13,5	13,6	327,8	20,7	400	560	614	0
	M	20,8	1,574	844	8,12	13,3	364,5	21,06	373,4	730	565	1,2
$n_{\text{spindle}} = 9\,700$ rot/min	$n_{\text{ring}} = 0$	20,3	1,2	672	7,3	13,5	362	29,0	1 464	1 304	1 700	8
		20,18	1,7	673	5,7	12,5	376	27,8	1 192	1 416	1 740	14
		21,5	1,86	667	9,2	13,5	394	29,8	1 101	1 232	1 552	9
		20,45	1,4	680	6,4	13,3	381	28,0	1 320	2 100	1 728	12
		19,9	1,0	659	10,6	14,8	361,3	28,1	1 384	1 928	1 504	10
	M	20,46	1,43	670,2	7,84	13,52	374,96	28,54	1 292,2	1 596	1 644,8	10,6
	$n_{\text{ring}} = 3\,700$ rot/min	20,5	1,4	720	5,1	11,71	364	25,3	810	1 020	740	4
		19,8	1.0	801	9,33	12,32	405,4	26,0	915	980	1 200	3
		20,0	1,4	756	9,36	11,4	349	25,0	840	790	1 010	5
		20,7	0,72	751	12,4	10,38	390	24,3	780	915	1 110	6
		20,2	1,38	738	2,27	11,6	409	25,5	680	795	1 250	2
	M	20,24	1,18	753,2	7,62	11,48	383,5	25,22	805	900	1 062	4,0

gical parameters (the modification of the rotation speed being done only by changing the washer from the motor).

There have been spun 50 packages for each revolving stop with a static or revolving ring obtaining yarns with a count of Nm 20/1, for a ring diameter of 70 mm.

As one can notice from Table 1, the rotating speed of the ring even if varies at the same with the rotative speed of the spindles, owing to the constant transmitting ratio, represents a certain percentage from the spindle rotative speed (≈38 %).

5. Conclusions. Based on the experimental data and the obtained graphic charts (Fig. 9, 10, 11), the following conclusions can be drawn,

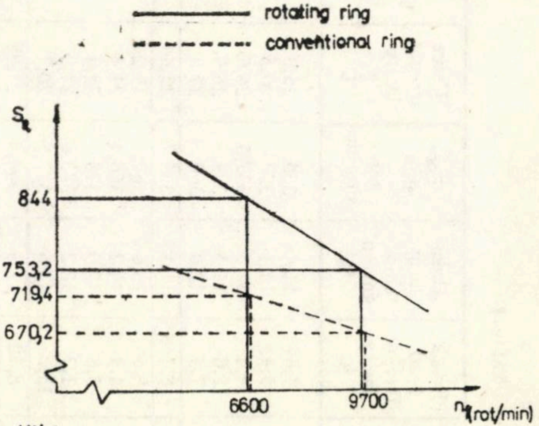


Fig. 9. – The variation of the breaking load depending on the spindle rotative speed : - - - - fixed ring ; ———— rotative ring.

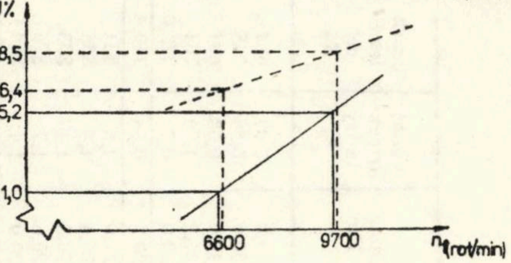


Fig. 10 – The variation of the Uster irregularity of the yarn, depending on the spindle rotative speed.

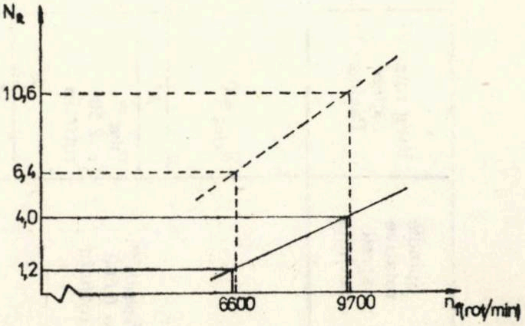


Fig. 11 – The variation of the breaking number/doffing, depending on the rotative spindle speed.

having in view the quality of the achieved yarns with and without a rotative ring:

1. The breaking load of the yarn decreases, as the rotative speed of the spindles increases, the decreasing appearing more clearly for the fixed ring.

2. The yarn irregularity increases at the same time with the spindle rotative speed, but obviously when the revolving ring is used.

3. The number of breakings that influence very much the spinning frame productivity increases to a lesser extent for the rotative ring system, when the rotative spindle speed increases obviously (Table 1).

Received May 11, 1982

Polytechnic Institute, Jassy,
Department of Spinning

REFERENCES

1. Igel, Textil Praxis, 1093–1096 (1979).
2. Belţa V., *Theoretical and Experimental Contributions concerning the Improving of Constructive Parameters of the Component Parts of the Ring Spinning Frames*. Doctoral Disertation, Polytechnic Institute, Jassy (in Romanian).
3. Harghel L., Patent R.S.R. Nr. 77625—Dispozitiv de acţionare şi filare utilizat la maşina de filat cu inele.
4. Nikolic, Textil, *10*, 760 (1975).
5. Rottmayer H., Melliand Textilberichte, *6*, 561 (1973).
6. Langer, Textiltechnik, *n*, 547 (1979).
7. Lünenschloss, Textil Praxis, 803 (1980).
8. Lünenschloss, Texti Praxis, 1178 (1980).

POSIBILITĂŢI DE CREŞTERE A PRODUCTIVITĂŢII MAŞINII DE FILAT CU INELE PRIN UTILIZAREA INELULUI ROTITOR SUSPENDAT PE LAGĂR CU RULMENŢI

(Rezumat)

În vederea micşorării frecării ce apare între inel şi cursor pentru creşterea productivităţii maşinilor de filat, s-a realizat un dispozitiv care permite antrenarea inelului în mişcare de rotaţie.

Dispozitivul de suspendare a inelului foloseşte un lagăr cu rulmenţi, realizîndu-se o antrenare a inelului cu un procent de 38% din turaţia fusului.

Bazat pe acest sistem s-a realizat fir din amestec in cu poliester, cu fineţea Nm 20/1. Din studiul caracteristicilor firelor rezultate se relevă superioritatea acestui sistem de filare.

BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAŞI
Tomul XXVIII (XXXII), Fasc. 1—4 1982
Secţia VI
TEXTILE-PIELĂRIE

RECENZII

BOOK REVIEWS

РЕЦЕНЗИИ

B. CHABERT, H. SAINT-YRIEIX, J. SERPINET, N. VALENTIN et J. VIAL, *Physicochimie des polymères et surfaces par chromatographie en phase gazeuse* (coordonateur *Jacqueline Derminot*). Collection de l'Association National de la Recherche Technique, Édition Technique et Documentation, Paris, 1981.

L'ouvrage paru dans l'édition française „Technique et Documentation", Paris 1981, *Physicochimie des polymères et surfaces par chromatographie en fase gazeuse* apporte des contributions considérables à ce domaine de la recherche, couvrant un vide de l'ensemble de la problématique théorique et des techniques de recherches et interprétation de la structure des polymères en divers états physiques (poudres, films ou fibres).

L'importance de la parution de cet ouvrage s'explique, à la fois, par la rareté des publications sur ce thème et par le contenue des idées et techniques qu'elle présente. Cette publication est une synthèse des nouveautés les plus récentes, parues jusqu'à ce jour dans la littérature de spécialité et, à la fois, apporte des contributions originales notamment sur des sujets concernant la structure et les propriétés du couple „solvant-solute" (dans le cas présent, le polymère étant représenté par le solvant).

Le collectif d'auteurs comprend des spécialistes de réputation, et le coordonateur de l'ouvrage est Madame Jacqueline Derminot, chercheur dont le travail est basé sur l'expérience personelle de longues recherches au domaine de la chromatographie à l'Institut Textile de France.

Le premier chapitre traite des éléments fondamentaux liés à la chromatographie expérimentale et théorique, dans les chapitres 2 et 3 sont exposées les applications de la méthode chromatographique „inversé" au cas particulier des polymères. Cette technique est utilisée pour mettre rigoureusement en évidence les températures de transition enregistrées, ainsi que la cristalinité de polytéréphtalate d'éthylène glycol.

Le chapitre 4 traite de problèmes liés aux phénomènes relatifs à la perméabilité dans les matériaux polymères, utilisant la chromatographie en phase gazeuse, avec applications sur fibres et films de polytéréphtalate d'ethylène glycol ; le chapitre 5 est réservé aux processus „pséudoirréversible" par la désorption thermique avec application sur fibre de bore.

Enfin, les deux derniers chapitres traitent des phénomènes liés aux états de surface dans le but d'établir des paramètres de texture de matériaux poreux et de l'état physique des phases adsorbées.

Dans l'ensemble, l'ouvrage a une haute tenue scientifique doublée par la superiorité d'informations, son autorité le rend utile aux chercheurs, cadres de spécialité de l'enseignement supérieur aussi bien qu'aux spécialistes de l'industrie.

Il faut souligner particulièrement la réalisation graphyque exceptionnelle du livre ainsi que le style cursif et claire conçu de manière à permettre une lecture facile aux étrangers aussi.

Je suggérerais au collectif d'auteurs d'étendre leurs recherches sur une gamme plus large de polymères à l'état de fibre, dans une nouvelle édition de l'ouvrage. Cela correspondrait à la tendance actuelle de diversification de la production des matières premières textiles et interesserait , à titre egal, les producteurs de fibres chimiques aussi bien que les spécialistes du domaine de la technique de traitement des fibres.

Otilia Mâlcomete

Coli tipo : 5

Tipar executat la
Întreprinderea Poligrafică Iaşi,
sub cd. 76

40822